



**José António
Pinto de Sousa**

**Otimização dos fluxos de receção e criação de uma
unidade autónoma de produção na Oliveira & Irmão
S.A.**



**José António
Pinto de Sousa**

**Otimização dos fluxos de recebimento e criação de
uma unidade autónoma de produção na Oliveira &
Irmão S.A.**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor José António de Vasconcelos Ferreira Professor do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro.

O júri
Presidente

Prof. Doutor José António de Vasconcelos Ferreira
Professor Associado no Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da
Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Manuel Augusto de Pina Marques
Professor Associado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Prof. Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel
Professora Auxiliar no Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da
Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Aos meus pais e irmão, sinónimos de suporte e auxílio em todas as fases da minha vida;

Ao Professor Doutor José Vasconcelos, pelos conselhos, indicações e colaboração durante o desenvolvimento do trabalho;

À Oliveira e Irmão S.A. pela oportunidade concedida, permitindo o meu crescimento pessoal e profissional, facultando referências e conhecimentos para a elaboração do projeto;

Ao Engenheiro Edgar Lopes, pelo incentivo, dedicação e apoio ao longo da realização do estágio.

Palavras-chave

Logística, fornecedores, receção, *layout*, movimento, rota.

Resumo

- O trabalho exibido representa a implementação de projetos de melhoria na receção de materiais e a criação de uma unidade autónoma de produção na Oliveira e Irmão S.A (OLI).
- O processo de receção de materiais na OLI apresentava adversidades ao longo de todo o seu processo, acarretando constantes erros e desperdícios.
- O setor de produção dos autoclismos exteriores era a unidade mais distante do armazém logístico, motivando desperdícios em termos de tempo e custo nas operações de abastecimento a esta secção.
- Os objetivos definidos no processo de receção de material são a aplicação de ações de melhoria ao longo de todas as suas fases, por forma a diminuir o tempo e desperdícios existentes. Quanto à criação de uma unidade autónoma de produção no setor dos autoclismos exteriores, o objetivo passa pela instauração de um armazém logístico cerca das células de produção, de modo a reduzir o tempo de ciclo das operações inerentes ao abastecimento do setor.
- Foram assim executadas ações ao longo de todo o procedimento de receção, despoletando melhorias que permitiram uma redução temporal em cerca de 30%.
- Para diminuir a distância percorrida nos processos de abastecimento ao setor dos autoclismos exteriores, constituiu-se uma unidade autónoma de produção através da criação de um armazém logístico próximo das células de montagem deste setor, proporcionando uma diminuição no tempo de ciclo da operação em 35%.
- A realização dos processos foi suportada numa revisão bibliográfica alusiva às temáticas da Logística, Gestão da Cadeia de Abastecimento e filosofia *Lean*.

Keywords

Logistics, suppliers, reception, *layout*, movement, route.

Abstract

- This work represents the implementation of improvement projects in the reception of materials and the creation of an autonomous production unit in Oliveira e Irmão S.A. company (OLI).
- The process of receiving goods at OLI contained several malfunctions throughout the multiple processes, resulting in many errors and losses.
- The external cisterns section was the most distant unit from the logistic warehouse, causing waste in terms of time and costs to fulfil its supply;
- The goals defined in the process of material reception are the application of improvement actions throughout all its phases, in order to reduce time and wastes. As for the creation of an autonomous unit of production in the sector of the external cisterns, the solution was to establish a logistics warehouse near by the production cells to reduce the cycle time of the operations inherent to the supply of the sector.
- Development actions were taken in all phases of the receiving goods system, causing time reductions of around 30%.
- In order to reduce the distance travelled through the processes of external cisterns supply, it was put together an autonomous production unit by the instauration of a logistic warehouse near by this sector, downgrading the total time of the operation in 35%.
- The execution of these processes was supported in a bibliographical revision referring to Logistics, Supply Chain Management and *Lean* philosophy.

Índice de conteúdos

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento do trabalho.....	1
1.2. O Projeto	1
1.2.1. Empresa.....	1
1.2.2. Desafio.....	1
1.2.3. Objetivos	2
1.2.4. Metodologia	2
1.3. Estrutura do documento	3
2. Apoio bibliográfico	5
2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento e Logística	5
2.2. Logística: custo vs vantagem competitiva.....	7
2.3. A receção de materiais.....	8
2.4. A armazenagem.....	12
2.5. Abastecimento das unidades autónomas de produção.....	17
2.6. Layout fabril	20
2.7. A filosofia Lean	21
3. A receção de materiais e o abastecimento ao setor dos autoclismos exteriores na OLI	23
3.1. Apresentação geral da organização	23
3.2. A Logística Industrial	26
3.2.1. O processo de receção de materiais na OLI	29
3.2.1.1. Procedimento atual.....	29
3.2.1.2. Problemas detetados	33
3.2.2. O setor dos autoclismos exteriores.....	37
3.2.2.1. Procedimento atual.....	37
3.2.2.2. Oportunidade de melhoria detetada	40
4. Análise processual e ações implementadas	41
4.1. Na receção de materiais.....	41
4.1.1. Estudo do volume diário de material recebido.....	41
4.1.1.1. Implementação de horários de entrega de fornecedores	43
4.1.1.2. Quadro de planeamento de receção de mercadoria	44

4.1.2. Mapeamento do cais de recepção	47
4.1.3. Estudo das operações de separação, conferência e localização.....	48
Elaboração do caderno de embalagem e Paletização	49
4.2. Produção de autoclismos exteriores.....	53
Acompanhamento das operações de fornecimento ao setor	53
Criação de um armazém logístico e supermercado	54
5. Resultados obtidos.....	57
5.1. Na recepção de materiais.....	57
5.2. Na produção de autoclismos exteriores	60
6. Conclusão	63
6.1. Reflexão sobre o trabalho realizado	63
Na recepção de materiais.....	63
Na produção de autoclismos exteriores	64
6.2. Perspetivas futuras.....	65
Referências Bibliográficas	69
Anexo A - Paletes descarregues em cada local de recepção	71
Anexo B – Média de paletes diárias descarregues por local de recepção	71
Anexo C - Paletes descarregues nos diferentes dias da semana	72
Anexo D - Paletes descarregues nas diferentes semanas do mês	72
Anexo E - Paletes descarregues por tipologia de material ao longo das 4 semanas do mês	73
Anexo F – Tempo despendido mensalmente na descarga por tipologia de material	77
Anexo G – Análise à informação contida na etiqueta dos fornecedores	78

Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxo da Cadeia de Abastecimento (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010)	5
Figura 2 - Cadeia de Abastecimento (Adaptado de: Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).....	6
Figura 3 - Fluxo físico de materiais (Adaptado de: Rushton, Oxley, & Croucher, 2010)	8
Figura 4 - Operação de <i>cross-docking</i> (Adaptado de: Carvalho, 2010)	15
Figura 5 - Fluxo direcionado vs fluxo quebrado (Adaptado de: Carvalho, 2010).....	15
Figura 6 - Métodos de localização em armazém (Adaptado de: Carvalho, 2010)	17
Figura 7 - Abastecimento do <i>mizusumashi</i> (Adaptado de: (Pinto, 2008)	20
Figura 8 - Marcos históricos da organização	23
Figura 9 - Constituição do grupo Fondital	24
Figura 10 - Produtos principais da OLI	25
Figura 11 - Acessórios para casas-de-banho da OLI	25
Figura 12 - Cronologia das inovações da OLI.....	26
Figura 13 - Organigrama departamental da OLI	27
Figura 14 - <i>Layout</i> fabril da OLI	27
Figura 15 - Organigrama do departamento de Logística industrial	28
Figura 16 - Pontos de descarga de material na OLI.....	30
Figura 17 - Descarga física do material	30
Figura 18 - Despaletização, separação e repaletização dos materiais por código.....	31
Figura 19 - Entrada informática e impressão de etiqueta OLI	32
Figura 20 - Localização do material nos <i>racks</i>	32
Figura 21 - <i>Flow-chart</i> do processo de receção de materiais na OLI	33
Figura 22 - Fornecedores em fila de espera	34
Figura 23 - Enchimento do local de descarga	34
Figura 24 - Dias com poucas receções de material	34
Figura 25 - Local de receção com espaços vagos	34
Figura 26 - Cais de descarga sem qualquer marcação	35
Figura 27 - Disposição dos veículos e material no cais	35
Figura 28 - Palete contendo diversos códigos.....	36
Figura 29 - Movimento peças injetadas até ao armazém logístico.....	38
Figura 30 - Operação de abastecimento ao supermercado.....	39
Figura 31 - Rota efetuada pelo <i>mizusumashi</i> dos autoclismos exteriores.....	40

Figura 32 - Horário acordado com fornecedores	43
Figura 33 - Quadro <i>Daily Kaizen</i>	45
Figura 34 - Avaliação mensal de fornecedores	45
Figura 35 - Layout do cais de receção	47
Figura 36 - Etiqueta <i>Odette</i> internacional	50
Figura 37 - Nova etiqueta OLI requerida aos fornecedores	51
Figura 38 - Posição da etiqueta requerida nos volumes aos fornecedores	51
Figura 39 - Palete com 3 códigos devidamente separados	52
Figura 40 - Modelo da Guia de Remessa solicitada aos fornecedores	53
Figura 41 - Alteração da posição da máquina 45	54
Figura 42 - Descarga de materiais para a secção dos autoclismos exteriores	55
Figura 43 - Transporte de material injetado	55
Figura 44 - Rota efetuada pelo abastecedor dos autoclismos exteriores.....	56
Figura 45 - Nova rota do <i>mizusumashi</i>	56
Figura 46 - Disposição de material na zona no “100.A00”	65
Figura 47 - Tarefa de movimentação de paletes.....	66

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Sistemas de armazenagem (Adaptado de: Carvalho, 2010).....	14
Tabela 2 - Exemplo do registo efetuado da descarga de um fornecedor	41
Tabela 3 - Exemplo de registo feito para um fornecedor	48
Tabela 4 - Tempo despendido nas operações de abastecimento.....	53
Tabela 5 - Poupança de tempo no processo de receção	60

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Nº de paletes diárias rececionadas por tipologia de material	42
Gráfico 2 - Tempo despendido na descarga por tipologia de material.....	42
Gráfico 3 - Nº de descargas efetuadas por mês.....	46
Gráfico 4 - Percentagem de cumprimento mensal	46
Gráfico 5 - Cumprimento semanal da “janela” horária.....	46
Gráfico 6 - Percentagem de tempo despendida em cada operação pós descarga do material	48
Gráfico 7 - Diferença temporal na entrada informática nos fornecedores com EDI e sem EDI	49
Gráfico 8 - Média do número de descargas efetuadas na OLI ao longo da semana.....	57
Gráfico 9 - Percentagem do volume de material recebido ao longo da semana.....	58
Gráfico 10 - Tempos de separação e conferência de mercadoria	59
Gráfico 11 - Comparação dos tempos de ciclo.....	61

1. Introdução

1.1. Enquadramento do trabalho

No âmbito da unidade curricular “Dissertação/Projeto/Estágio” do 2º ano do curso de Mestrado de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro, foi realizado um estágio curricular na organização Oliveira e Irmão S.A. (OLI). O projeto desenvolvido encontra-se descrito no presente documento.

1.2. O Projeto

1.2.1. Empresa

A OLI é uma organização que tem como atividades principais a conceção, industrialização, produção e comercialização de autoclismos mecânicos para a indústria cerâmica. Possui, ainda, uma atividade secundária de importação, comercialização e distribuição de equipamentos para casas-de-banho e instalações de aquecimento.

Com 63 anos de existência, a organização localiza-se na Travessa do Milão, Aveiro, Portugal. Contém cerca de 400 colaboradores e apresenta um volume de faturação na ordem dos 49 milhões de euros em 2016.

1.2.2. Desafio

A maioria das operações necessita, numa primeira fase, de ser planeada corretamente. De seguida, estas necessitam de ser monitorizadas e controladas de modo a garantir que as intervenções estejam a funcionar de modo desejado.

A primeira matéria do trabalho executado surge no âmbito dos problemas e dificuldades existentes no processo de receção de materiais da Oliveira e Irmão S.A. Esta função, pertencente ao departamento da Logística Industrial, é de importância vital para a organização, uma vez que é responsável pela introdução de materiais imprescindíveis ao fabrico de peças.

O segundo ponto visa a instauração de uma unidade autónoma de produção num dos setores da OLI (autoclismos exteriores). Esta parcela funcionará de modo autónomo, com a criação de um armazém logístico na proximidade das células de produção.

1.2.3. Objetivos

O projeto realizado teve como principais objetivos:

1. Na receção de materiais

- monitorização do estado atual das descargas de material na Logística Industrial;
- implementação de “janelas” horárias a fornecedores para descargas de materiais;
- standardização o processo de recebimento de materiais;
- alteração no procedimento de entrada informática de materiais no sistema.

2. Na instalação da unidade de produção autónoma dos autoclismos exteriores

- acompanhamento do estado atual de receção e abastecimento à célula de produção dos autoclismos exteriores;
- instauração de um armazém logístico na proximidade da linha de produção do setor dos autoclismos exteriores;
- modificação dos processos de receção, abastecimento e distribuição pelos *mizusumashi* no domínio dos autoclismos exteriores;
- controlo sobre o funcionamento logístico da unidade autónoma de produção dos autoclismos exteriores.

1.2.4. Metodologia

Inicialmente ocorreu a integração na equipa, de forma a compreender as funções e o modo como o departamento se subdividia.

Posteriormente, efetuou-se a observação do estado atual dos processos. Foram examinados os procedimentos e modos de atuação.

De seguida, deu-se a análise e recolha de dados, verificaram-se oportunidades de melhoria e definiram-se objetivos como meta para implementação de ações que visassem melhorias e criação de valor.

Prosseguiu-se com as fases de implementação e controlo dos processos. Face às propostas de solução idealizadas, foram mensurados os novos procedimentos e demonstrados os resultados.

Todas as intervenções executadas foram suportadas por uma revisão bibliográfica.

1.3. Estrutura do documento

O presente documento continua com a apresentação dos conteúdos bibliográficos que serviram de suporte à aplicação de ações que visaram a melhoria de processos na área logística da OLI.

O capítulo 3 diz respeito à organização. Serão abordadas informações alusivas a esta e será inserida a imagem da posição atual dos processos, adversidades constatadas e oportunidades de melhoria.

No capítulo 4 serão introduzidos os estudos efetuados e objetivos das funções logísticas, de modo a identificar o que a operação deve alcançar. Serão também abordadas as intervenções e ações efetuadas, isto é, os níveis estratégicos e operacionais.

No capítulo 5 insere-se a eficácia das implementações em relação ao plano, ou seja, os resultados.

Finalmente, no capítulo 6, são apresentadas conclusões alusivas ao projeto efetuado.

2. Apoio bibliográfico

2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento e Logística

Define-se Gestão da Cadeia de Abastecimento como um agregado de processos desde o fornecimento de matérias-primas até ao consumo de produtos finais, unidos por abastecimentos e funções dentro e fora da organização, concedendo que a cadeia de valor produza produtos e serviços ao cliente (Association of Operations Management, 2016).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento abarca o planeamento e gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades logísticas (Carvalho, 2010).

O conceito de Cadeia de Abastecimento defende o esforço das várias entidades diferentes envolvidas na disponibilização de um produto para o mercado. Assim, fabricantes e retalhistas devem atuar em conjunto de modo a fornecer um fluxo logístico eficiente e eficaz dos produtos certos até ao cliente final. Essas parcerias ou alianças também devem incluir outros intermediários dentro da Cadeia de Abastecimento, como subcontratados (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

A Figura que se segue representa o fluxo da Cadeia de Abastecimento, desde os fornecedores até ao cliente final.

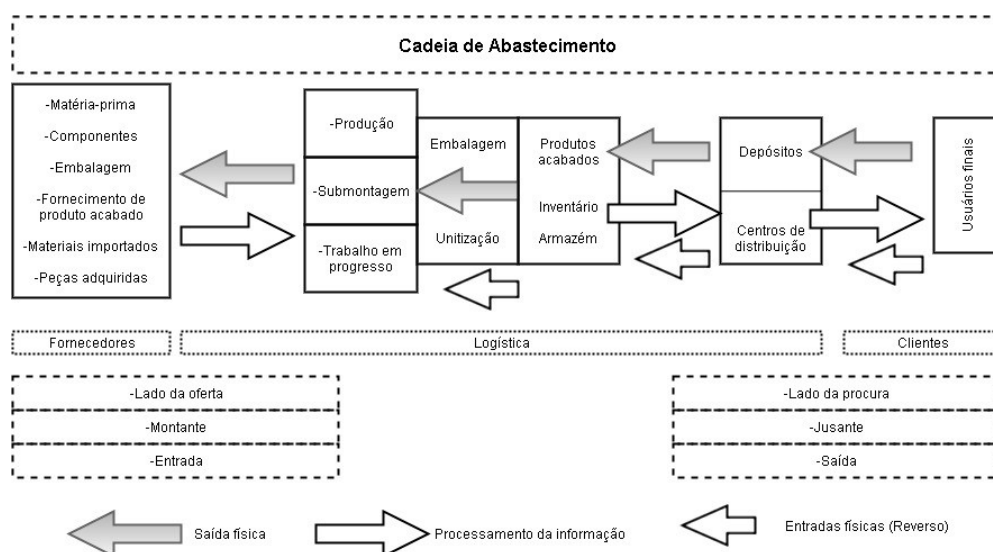


Figura 1 - Fluxo da Cadeia de Abastecimento (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010)

A principal diferença para a Logística reside no facto de incluir todos os negócios a montante (lado da oferta) e a jusante (lado da procura). Enquanto a Gestão da Cadeia de Abastecimento inclui todos os aspetos intervenientes na disponibilização de um produto, focando-se nos aspetos estratégicos, a Logística centra-se nas operações e eficiência.

A Figura seguinte diz respeito à Cadeia de Abastecimento, com os respetivos setores, componentes e funções.

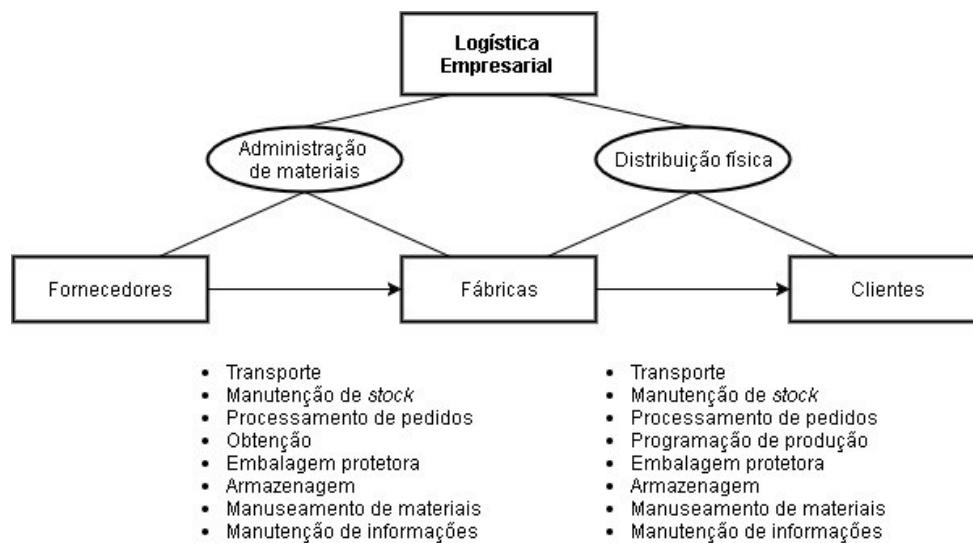


Figura 2 – Cadeia de Abastecimento (Adaptado de: Rushton, Oxley, & Croucher, 2010)

Logística pode ser definida como a arte e ciência de obter, produzir e distribuir produtos e materiais no momento certo, no lugar certo, com o custo certo e com a qualidade certa (Professional Association for Supply Chain Management - APICS e Chartered Institute of Logistics and Transport, 2005).

A gestão Logística é parte da Cadeia de Abastecimento responsável pelo planeamento, execução e controlo dos procedimentos para a eficiência e eficácia no transporte e armazenamento de bens, incluindo serviços e informações relacionadas desde ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender às necessidades dos clientes (Council of Supply Chain Management Professionals, 2010).

Compete à Logística efetuar uma gestão dos materiais e fluxos, sejam eles produtos rececionados, intermédios ou finais, estejam estes em circulação ou estagnados (*stock*). Como consequência, o fluxo de informação forma também parte da gestão Logística. Gerir estes fluxos implica planeamento, implementação e controlo (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

Devemos observar a área da Logística como uma atividade composta por subatividades de funções diversas, as quais devem ser pensadas e planeadas de modo contínuo, sendo metódico tanto na conjuntura do ambiente local como no vasto sistema de distribuição. Há que questionar e tomar decisões. É cada vez mais pertinente observarmos as diferentes operações de modo integral, de maneira a compreender o modo como estas se relacionam e se influenciam em função de um objetivo comum: satisfazer o cliente seguinte, ou seja, o processo subsequente. Deve também existir uma abordagem positiva para o planeamento e controlo desses sistemas (Ballou, 1993).

Pretende-se fornecer um elevado nível de serviço, a baixo custo, criando valor ao cliente (Carvalho, 2010).

2.2. Logística: custo vs vantagem competitiva

A distribuição implica custos que têm peso no custo final do produto. Deste modo, a revisão e administração das atividades logísticas tornou-se vital na grande maioria das organizações (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

A Figura 3 esquematiza as diversas fases do processo logístico (lado esquerdo) e o peso (percentagem) em termos de custo unitário desde os fornecedores até aos clientes, ou seja, reflete o “valor agregado” da Logística (lado direito), com as diferentes fases estacionárias e funções de movimento.

Tem-se confirmado que a Logística acrescenta valor a um produto, aquando da disponibilização ao utilizador final, uma vez que as operações logísticas fornecem os meios pelos quais o produto pode chegar ao usuário final nas condições apropriadas e nas localizações necessárias.

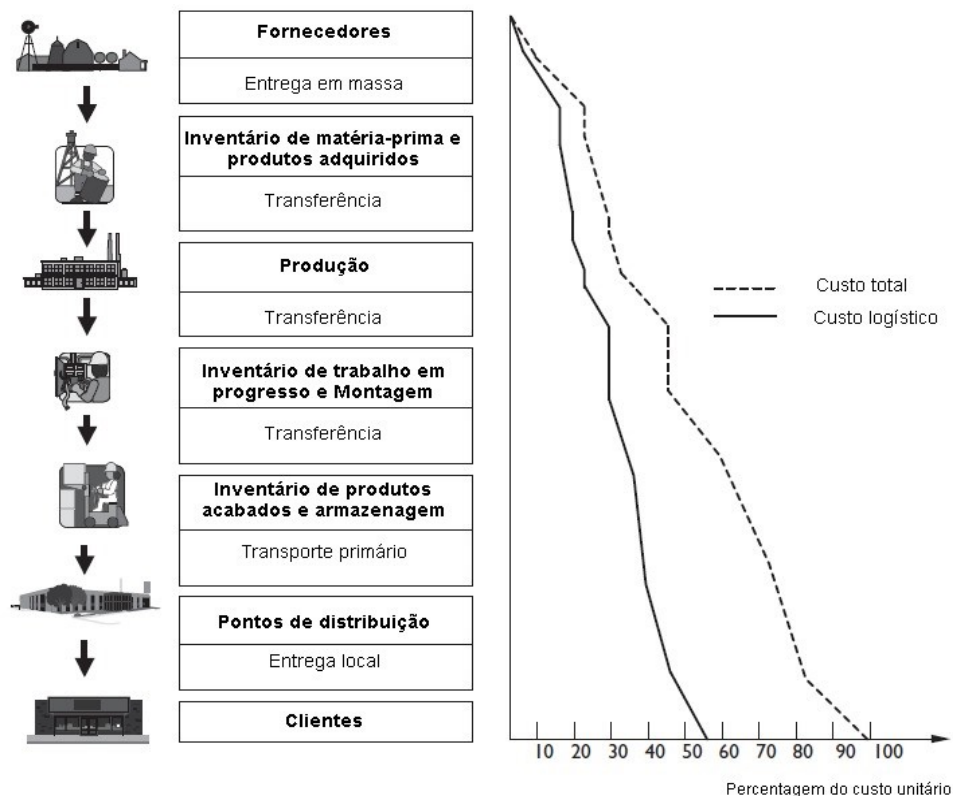


Figura 3 - Fluxo físico de materiais (Adaptado de: Rushton, Oxley, & Croucher, 2010)

Este reconhecimento do valor acrescentado que a Logística oferece, inverteu a visão tradicional de que as diversas funções desta eram meramente custos que necessitavam de ser minimizados, independentemente das ações. Esta é uma visão mais positiva da Logística e é uma forma útil de avaliar a verdadeira contribuição e importância dos serviços logísticos e distribuição (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

2.3. A receção de materiais

A receção de mercadorias é indispensável pois é a base para todas as atividades posteriores da organização. Quanto mais ágil o processo for, mais rapidamente os itens estão disponíveis para as operações subsequentes. Assim, um objetivo fundamental na conceção do processo de receção é permitir que as mercadorias sejam colocadas no devido local do armazém, o mais rapidamente possível, com a mínima manipulação. Isto exige, frequentemente, uma estreita coordenação com

os fornecedores, em termos de acordos de aquisição e calendário das entregas (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

Para que o fluxo de materiais ocorra, é necessário o abastecimento destes (matéria-prima, intermédios ou finais) por fornecedores. É necessária assim a existência de contratualizações com os fornecedores, a quem se faz encomendas. A qualificação de fornecedores e a negociação com os mesmos permitem a obtenção dos produtos (atividades de *procurement*).

O processo de receção de materiais incorpora bens tangíveis e informações, como guias de remessa e/ou transporte, encomendas e pedidos internos. Situações não previstas, como diferenças de quantidade detetadas, obsoletos ou foras de prazo devem ser tratados. Deve assim todo o processo ser sujeito a medições, avaliações e controlo. Este subsistema individual deve ser otimizado eficientemente em prol da operação como um todo.

A chegada de mercadorias ao armazém suscita ações que se podem incorporar em 8 etapas:

- *layout* do cais de receção
- planeamento das chegadas;
- chegada do motorista à entrada;
- afetação do transporte a um local de descarga;
- descarga efetiva da mercadoria;
- paletização/repaletização;
- conferência do material;
- atualização informática do *stock*.

Layout do cais de receção

O processo de receção começa na estrada. Esta deve conter marcações e sinalização que orientem os transportadores. O fluxo do veículo deve ser unidirecional em torno dos locais de descarga (Carvalho, 2010).

As áreas de estacionamento necessitam também de estar representadas (Carvalho, 2010).

Planeamento das chegadas

De modo a evitar a acumulação e consequente obstrução nos respetivos pontos de descarga, as chegadas devem ser atempadamente planeadas com suporte do *Advance Shipping Notice* (ASN). Este aviso prévio de transporte, ou de remessa antecipada, é uma notificação de entregas pendentes enviado em formato eletrónico, sendo entregue via *Electronic Data Interchange* (EDI) comum (Gander Mountain Company, 2011).

O objetivo do ASN é fornecer informações para as operações de destino antes da entrega, como a descrição da mercadoria, características físicas, tipo de embalagem, marcações horárias, equipamento de transporte etc. (Carvalho, 2010). Tais referências irão influenciar as operações logísticas em aspetos como o custo, uma vez que o fornecimento de indicações como códigos de barras dos artigos permite uma leitura rápida do conteúdo, podendo os custos ser reduzidos em 40%, e precisão, pois o operador logístico, pela informação da ASN, pode detetar de modo instantâneo diferenças de quantidade da mercadoria esperada e fisicamente rececionada (Gilmore, 2010). Conjuntamente simplifica a coordenação nos pontos de descarga, bem como a gestão dos operadores alocados à receção de materiais (Carvalho, 2010).

Chegada do motorista à entrada

Assim que comparece ao portão o motorista fornece os documentos correspondentes à carga, estando incumbido o colaborador da receção de materiais de fornecer a indicação rumo ao local de descarga (Carvalho, 2010).

Descarga física da mercadoria

Após a chegada do transportador logístico, o operador destinado à tarefa de receção dirige-se ao veículo com o equipamento apropriado (empilhador), efetuando a descarga física do material. Este é dirigido para uma área de armazenamento *backup*, que é o maior usuário do espaço do armazém. As mercadorias podem ser recebidas num estado pronto para despacho imediato ao cliente, ou podem exigir rotulagem/alguma outra forma de atividade (Carvalho, 2010).

Paletização/Repaletização

Segundo Rushton, Oxley, & Croucher (2010) o método mais comum utilizado de modo a movimentar bens no armazém é a colocação destes sobre paletes de madeira. As mercadorias chegam frequentemente em paletes e, quando não se verifica tal situação, por exemplo em artigos de menor volume, são colocados sobre esta.

A utilização de tal suporte facilita as operações de movimentação e armazenagem com equipamentos, independentemente da natureza do material exposto.

Itens de características distintas que provêm do fornecedor mesclados devem ser separados e articulados. Podem também ocorrer atividades de *repacking*, em formato adequado para operações internas subsequentes, assim como controlos de qualidade da mercadoria.

Deste modo, é possível proceder à sua correta conferência e arrumação.

Conferência do material rececionado

A mercadoria, que foi descarregue, deve ser conferida em quantidade, comparando esta com a encomenda efetuada. Isso pode ser efetuado pela verificação das Ordens de Compra ou por um método alternativo que consiste na transmissão pelo remetente de um aviso de remessa antecipada por *Electronic Data Interchange* (EDI), permitindo relacionar automaticamente a quantidade física entregue com Ordem de Compra apropriada (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

Caso existam discrepâncias, a quantidade por excesso deve ser alocada a um espaço próprio de devoluções, por forma a esta ser reconduzida ao fornecedor (Carvalho, 2010).

Atualização informática do stock

Na circunstância de inexistência de equívocos, deve ser dada entrada no sistema informático dos itens rececionados, sendo estipulada a respetiva localização de armazenagem (Carvalho, 2010).

Segundo Burrows (2008), a troca informática de dados (EDI) é uma via de comunicação eletrónica pela qual duas organizações distintas, apelidadas de “parceiros comerciais”, partilham documentos eletronicamente que, usualmente, são encontradas em papel. A formatação dos dados representará documentos que são difundidos entre organizações originadoras e destinatárias, podendo estes ser partilhados por fontes diversas como *e-mail* ou *HTTP*.

Deste modo, um fabricante pode utilizar o EDI para enunciar que produtos vai enviar e respetivas quantidades, contendo informações como o respetivo Pedido de Compra, códigos de artigo, data, endereço de envio, fatura e condições de pagamento (Burrows, 2008).

O EDI, como alternativa na passagem de informação entre parceiros, encurta esforços humanos, pela interação na passagem de informação, e materiais (papel), permitindo poupanças em tempo e custos. E, mesmo aquando da existência simultânea dos documentos em papel, a troca informática de dados apresenta-se como vantagem na medida em que diminui os custos de manipulação, distribuição e organização dos documentos, sem o custo da entrada manual. O EDI elimina erros por entradas manuais mal efetuadas, uma vez que evita a necessidade da reinserção de dados pelo destinatário (Burrows, 2008).

Paralelamente, a velocidade de processamento e incorporação dos conteúdos em sistema é superior, reduzindo os tempos de ciclo. Assim, pode-se considerar a metodologia como *just-in-time* nos sistemas de produção (Burrows, 2008).

2.4. A armazenagem

Conforme Ballou (1993), o processo de disponibilização do produto ao cliente envolve sistemas de armazenagem e transporte que comportam uma proposta de valor.

Numa perspetiva ancestral, os sistemas de armazenagem são encarados como formas de acondicionar inventários de materiais, não acrescentando qualquer valor ao produto. Porém, as estratégias de armazenagem necessitam de ser observadas como parte integrante da Cadeia de Abastecimento, enquanto ponto de acréscimo de valor (Marvick & White, 1998). Devido ao carácter das instalações, recursos humanos e materiais necessários, os armazéns são em muitas

circunstâncias um dos elementos mais dispendiosos da Cadeia de Abastecimento e, por conseguinte, a sua gestão bem-sucedida é fundamental em termos de custo e serviço. A circulação de mercadorias deve ser facilitada de modo a responder prontamente ao cliente.

O armazém deve assim ser composto por atividades de valor acrescentado, onde se processam tarefas de pormenorização, modificação, preparação, retornos e/ou devoluções.

De modo a conjugar uma otimização de fluxos físicos com o aproveitamento do espaço, existem determinados requisitos que devem ser concebidos:

- maior espaço no *gemba* fabril para executar funções;
- maior quantidade de locais de receção e atividades na zona exterior;
- menos extensões ocupadas com *stocks* de reserva;
- maior aptidão na gestão e otimização de processos;
- *layouts* mais ajustáveis.

As mercadorias podem ser sujeitas a controlos de qualidade, devendo assim ser encaminhadas para uma área de armazenamento de *backup*.

Os itens podem exigir algum processamento adicional como a aplicação de etiquetas de códigos de barras, diferenciando produtos conformes e que, por esse motivo, podem ser localizados em armazém de produtos não conformes que podem vir a ser devolvidos ao fornecedor e/ou retrabalhados.

Abordam-se de seguida aspetos quanto à:


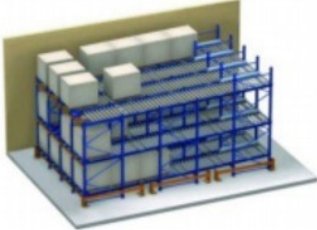
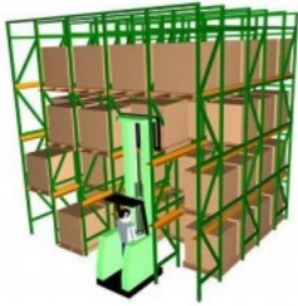
- classificação da armazenagem;
- *layout* da armazenagem;
- arrumação.

Classificação da armazenagem

No que se refere à atividade de armazenagem, esta pode ser classificada em permanente ou temporária (*cross-docking*). No primeiro caso os produtos são guardados por um período superior a um dia, o que implica a existência de uma infraestrutura para tal.

A Tabela abaixo anexada demonstra os diversos sistemas de armazenagem existentes.

Tabela 1 – Sistemas de armazenagem (Adaptado de: Carvalho, 2010)

Sistema de Armazenagem	Descrição	Imagem
Rack Convencional	Armazenagem de produtos paletizados com extensa variedade de referências	
Rack Gravitacional	Estantes contêm plataforma de roletas, ligeiramente inclinadas, permitindo o deslizamento das paletes até à outra extremidade	
Rack Drive-In e Drive-Through	Armazenagem de produtos de baixa rotação e grande quantidade de paletes por referência; Por não existirem corredores entre as estantes, permite a máxima utilização do espaço. Drive-In: um único corredor de acesso Drive-Through: dois acessos à carga	

No segundo cenário, a receção e expedição dos componentes ocorrem no mesmo dia. Os produtos, após serem rececionados, são transferidos para a zona de expedição num curto espaço de tempo. Assim, uma vez que não existe retenção de *stock*, um sistema de armazenagem torna-se desnecessário (Carvalho, 2010).

A Figura 4 ilustra a operação de *cross-docking*.

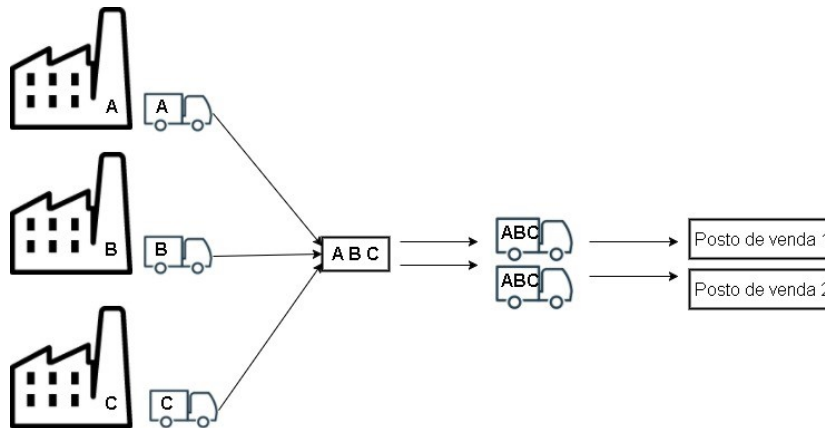


Figura 4 – Operação de *cross-docking* (Adaptado de: Carvalho, 2010)

Layout da armazenagem

Consoante Carvalho (2010), quando as zonas de receção e expedição se posicionam em locais opostos, estando a zona de armazenagem entre estes dois locais, os componentes do armazém seguem um fluxo direcionado.

Os produtos do armazém seguem um fluxo quebrado quando as zonas de receção e expedição se situam na mesma zona.

A Figura seguinte representa os 2 tipos de *layout* anteriormente abordados.



Figura 5 - Fluxo direcionado vs fluxo quebrado (Adaptado de: Carvalho, 2010)

O *layout* por fluxo direcionado apresenta como vantagens a diminuição da obstrução das operações da receção e expedição, dado que estas ocorrem em locais distintos. No entanto, a distância percorrida nas atividades de arrumação e *picking* é superior.

O fluxo quebrado permite uma redução na distância média das viagens e melhor rentabilização do espaço de receção/expedição

Arrumação

De acordo com Carvalho (2010) a estratégia efetuada aquando da arrumação do material tem influência na eficiência da manipulação e movimentação da mercadoria no armazém. Quanto ao método de arrumação, podemos designar dois tipos: localização fixa e localização aleatória.

O primeiro designa um espaço para cada item. Critérios como movimentos, rotatividade e volume são tomados em consideração. O facto dos níveis de *stock* não atingirem valores considerados máximos para todos os códigos em simultâneo, motiva a possibilidade do espaço não ser totalmente explorado. No caso dos níveis aumentarem, a operação de expandir o sistema de armazenagem torna-se mais complexa.

No que se refere ao método de arrumação aleatória, o armazenamento dos produtos é efetuado consoante os espaços vagos, não existindo um destino específico para tal. A execução da técnica implica a arrumação de artigos do mesmo código em localizações distintas, o que pressupõe a gestão e registo preciso dos movimentos. A informação alusiva às referências e respetivas quantidades deve ser atualizada em caso de movimentação. Como a mercadoria vai sendo alocada a espaços livres consoante as fases da receção, o espaço é fortemente aproveitado. Em contrapartida, movimentações desnecessárias e/ou aumento de espaços percorridos podem aumentar. Como artigos da mesma referência são fixados em localizações distintas, o operador de *picking* pode totalizar maiores intervalos percorridos, caso necessite de se deslocar a diversas posições para satisfazer uma encomenda.

Ambos os métodos podem ser conciliados, existindo locais de armazenagem para certos códigos pré-definidos (localização fixa) e, no interior desses locais, certas referências são localizadas numa posição fortuita (localização aleatória).

Apresenta-se a seguir a Figura alusiva aos 3 tipos de localização para 9 referências distintas.

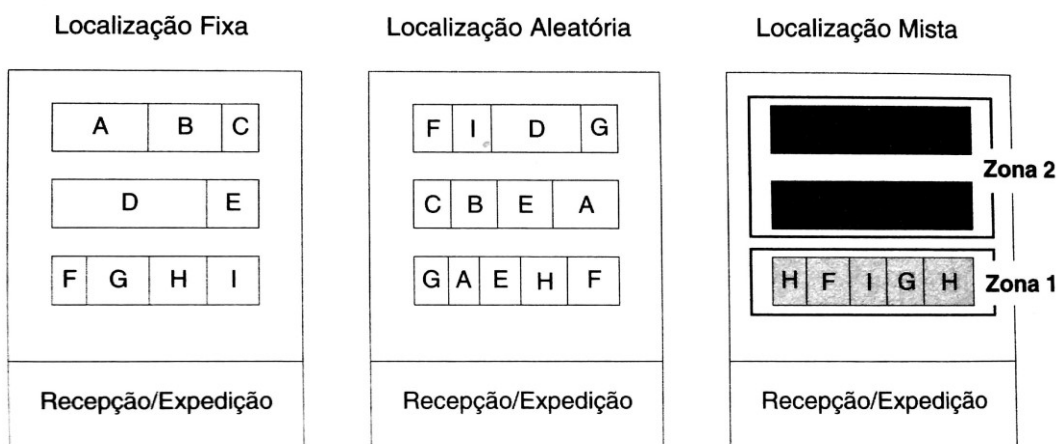


Figura 6 - Métodos de localização em armazém (Adaptado de: Carvalho, 2010)

2.5. Abastecimento das unidades autónomas de produção

Conforme referem Rushton, Oxley, & Croucher (2010), de modo a fornecer um abastecimento eficaz às células de produção, é necessária a disponibilidade de materiais que satisfaçam as necessidades requeridas e a redução de desperdícios na movimentação dos transportes.

As mercadorias devem possuir um acesso e controlo facilitado de modo a simplificar o seu armazenamento e manuseamento.

Os transportes, apesar de serem vistos como desperdício por não serem operações que acrescentem valor, não podem ser excluídos uma vez que permitem o abastecimento às células de produção, sendo por isso imprescindíveis ao bom desenrolar das atividades fabris.

Os códigos de barras são a forma mais comum e rápida de capturar dados. Estes representam letras e números estruturados de modo a serem interpretados por *Scanners*, lendo etiquetas automaticamente e confirmando produtos no *picking*.

O processo de *picking*

De acordo com Carvalho (2010) a ação de *picking* processa-se após as operações de receção de mercadoria. Tendo em vista a satisfação de pedidos ao cliente, a atividade deve ser efetuada o mais velozmente possível, com o melhor custo e com o menor número de erros possível.

Os itens podem ser de diversas dimensões desde pequenos volumes a paletes completas, podendo implicar diversas deslocações por parte dos colaboradores e/ou equipamentos. Desse modo, a existência de um sistema de armazenagem próximo da operação beneficia diretamente o processo.

As metodologias de *picking* podem ser *Man-to-Part* ou *Part-to-Man*. No primeiro caso, o abastecedor desloca-se à localização devida de modo a recolher os itens necessários a um determinado pedido. O processo contém, por isso, um número de deslocações elevado. De modo a evitar erros, os sistemas de arrumação devem ser adequados de modo a orientar o operador ao local correto. No segundo cenário, os produtos necessários são movidos automaticamente até ao operador (Rushton, Oxley, & Croucher, 2010).

Segundo Carvalho (2010), apresentam-se de seguida 4 modos distintos de *picking*: *picking by order*, *picking by line*, *zone picking* e *batch picking*:

- na técnica do *picking* por encomenda (*by order*) o abastecedor percorre todas as localizações de modo a satisfazer todos os pedidos de uma determinada encomenda. Apesar de ser simples, o facto do *picker* efetuar várias deslocações (podendo, em diversos casos, voltar à mesma localização na mesma encomenda) torna a técnica menos produtiva. O método é, por isso, aconselhável para pedidos de múltiplos artigos (com diversas linhas de encomenda) pelo facto de possuir menos tendência para erros.

- no *picking* por produto/por linha (*by line*) o operador desloca-se de localização em localização, recolhendo os itens necessários em cada uma. O processo é esquematizado por forma a minimizar a distância percorrida, sendo indicado para processos com poucos itens encomendados. Apesar da produtividade ser, deste modo, superior, a necessidade de dividir os itens mediante as encomendas aumenta a probabilidade de ocorrência de erros.

- o *zone picking* é um método semelhante ao *picking by order*. A diferença reside no facto da área fabril se dividir em áreas, estando cada operador dedicado a uma determinada zona. Os equipamentos necessários ao desenrolar do processo estão afetos a esse local. O *picker* é, assim, responsável pelos abastecimentos do seu local, segregando todos os itens alusivos a uma determinada requisição. A produtividade é elevada e a tendência para erros é menor.

- o *batch picking* assemelha-se ao *picking by line*, restringindo-se a um grupo de encomendas e não ao total destas. Deste modo, o abastecedor atende a diversas solicitações em simultâneo, um item de cada vez. O *picker* recolhe a quantidade total de cada linha, separando no final as várias encomendas. A propensão a erros é menor, dependendo a produtividade do número de encomendas: mais encomendas, maior produtividade, mas, paralelamente, maior a possibilidade de ocorrência de erros. Deve por isso existir um equilíbrio nesta matéria.

O mizusumashi

Conforme enuncia Ballou (1993), este tipo de sistema de transporte, também apelidado de comboio logístico, envolve uma locomotiva que atrela diversas carruagens, contendo materiais a abastecer às células e deslocando-se desde o supermercado, onde se abastece e retoma, a estas. O *mizusumashi* tem uma rota e um intervalo de tempo fixo e previamente definido.

As principais funções deste comboio logístico passam pelo abastecimento de mercadorias, tendo por base listas de *picking*, recolha de caixas vazias existentes nas células e recolha de produtos intermédios e passagem a células seguintes.

O objetivo do *mizusumashi* é o abastecimento dos componentes necessários na quantidade exata, na altura certa e no local apropriado. O comboio deve diminuir demoras de abastecimento, aumentar a produtividade e reduzir erros e defeitos.

A Figura seguinte representa o abastecimento de um *mizusumashi* no supermercado e distribuição pelas células produtivas.

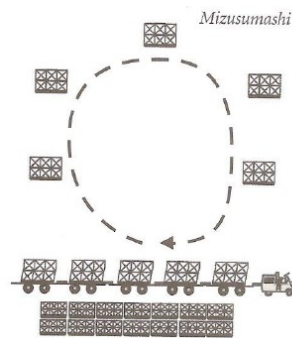


Figura 7 - Abastecimento do mizusumashi (Adaptado de: (Pinto, 2008))

2.6. *Layout* fabril

Conforme Carvalho (2010) as tarefas de recepção, conferência, separação, armazenamento, *picking*, preparação e expedição envolvem deslocações no interior do entreposto logístico. Por consequência, o *layout* logístico deve visar a minimização da distância percorrida e do tempo despendido pelos colaboradores que nele executam tarefas. Desse modo garantimos a melhor eficiência na utilização dos recursos humanos e equipamentos por estes manuseados, reduzindo o custo associado.

A redefinição da implantação de um *layout* pode derivar de:

- operações ineficientes por envolver custos elevados;
- alterações nos projetos de produtos ou serviços;
- introdução de novos produtos;
- cumprimento de legalidades;
- alterações nos métodos ou equipamentos.

Assim, uma modificação do *layout* fabril tem por objetivos:

- a minimização da movimentação de recursos materiais e humanos, ou seja, minimização de custos;
- aproveitamento do espaço e dos operadores de modo eficiente.

Para implantação do projeto devem ser avaliados fatores como:

- área de utilização;
- custo de transporte de materiais;

- custos de implementação;
- facilidade de expansão futura.

O forte impacto que envolve os custos de transporte de produtos torna este critério a principal medida de qualidade de avaliação das implantações fabris.

Existem características que devem ser revistas e cumpridas por forma a efetuar a implantação:

- lista das secções a colocar;
- dimensão das instalações;
- distância entre localizações e o custo de movimentação entre localizações;
- localização dos equipamentos base;
- outras considerações especiais.

2.7. A filosofia *Lean*

A maioria das organizações apresenta nas suas operações uma percentagem de 5% de atividade sem valor, 35% de atividades necessárias mas sem valor e 60% são puro desperdício (Pinto, 2008). A eliminação de desperdício são princípios de melhoria para as organizações. Deste modo, as ações de uma organização devem ser revistas considerando toda a cadeia de valor e não reunindo esforços em apenas determinados departamentos.

Segundo (Pinto, 2008), os recursos devem ser otimizados e a eliminação de desperdícios é fulcral para o desenrolar da ideologia. São apresentados os 7 desperdícios primordiais a serem eliminados:

1. Sobreprodução (originando excessos de *stocks* e movimentações irregulares de materiais e informações);
2. Tempos de espera (provocando *lead times* elevados e períodos de paragem de pessoas, equipamentos e materiais);
3. Transportes (deslocações excessivas de colaboradores, equipamentos e materiais provocando desperdícios de tempo, energia e custo);
4. Processamento inadequado (Utilização incorreta de equipamentos ou ferramentas; Procedimentos inadequados/complexos/sem a informação necessária às funções;

5. Excesso de *stock* – Inventário (demasiados tempos e locais de armazenagem o que conduz a custos elevados e baixo desempenho);
6. Movimentações desnecessárias (desorganização dos postos de trabalho o que resulta em fracos desempenhos);
7. Defeitos (problemas de qualidade no produto, reduzido desempenho nas transferências).

A filosofia *Lean* é um modo de especificar valor, precisando o melhor encadeamento das práticas que criam valor, alcançando essas ações da forma mais eficaz, sem interrupção sempre que alguém as solicita (James P. Womack, 2010).

Como sugere a palavra japonesa *Lean*, significando “magro” em português, o pensamento é *Lean* quando se faz mais, com menos (James P. Womack, 2010).

Este pensamento entende por valor como tudo aquilo pelo qual o cliente está disposto a pagar, pelo que o significado deste provém das necessidades e desejos dos consumidores (James P. Womack, 2010).

As empresas que seguem o pensamento do *Lean Thinking* devem analisar todas as etapas de produção, eliminando o desperdício em cada etapa considerando o preço final estabelecido no mercado. Quanto menores forem os custos, maior será o lucro da empresa (James P. Womack, 2010).

Como refere Pinto (2008) atualmente o mercado requer entregas de *lead times* reduzidos, uma maior personalização dos produtos, melhor qualidade e preços reduzidos.

Organizações que colocam em prática o pensamento magro obtêm como vantagens:

- acréscimo da produtividade – entre 20% a 30%;
- redução de *stocks* – superiores, na maioria das situações, a 80%;
- aumento do nível de serviço (ex: cumprimento de requisitos; entregas a tempo – entre 80% e 90%);
- aumento da capacidade de resposta da organização;
- maior envolvimento e motivação dos colaboradores.

3. A receção de materiais e o abastecimento ao setor dos autoclismos exteriores na OLI

3.1. Apresentação geral da organização

A fundação da Oliveira e Irmão S.A. (OLI) data de 1 de março de 1954, com sede em Aveiro. De carácter familiar, a organização iniciou a sua atividade pela comercialização de equipamentos de fundição para os setores da agricultura e construção até que, no início dos anos 80, surgiu a primeira unidade de produção de autoclismos.

Apresenta-se na Figura 8 o cronograma com as principais datas e acontecimentos da OLI.

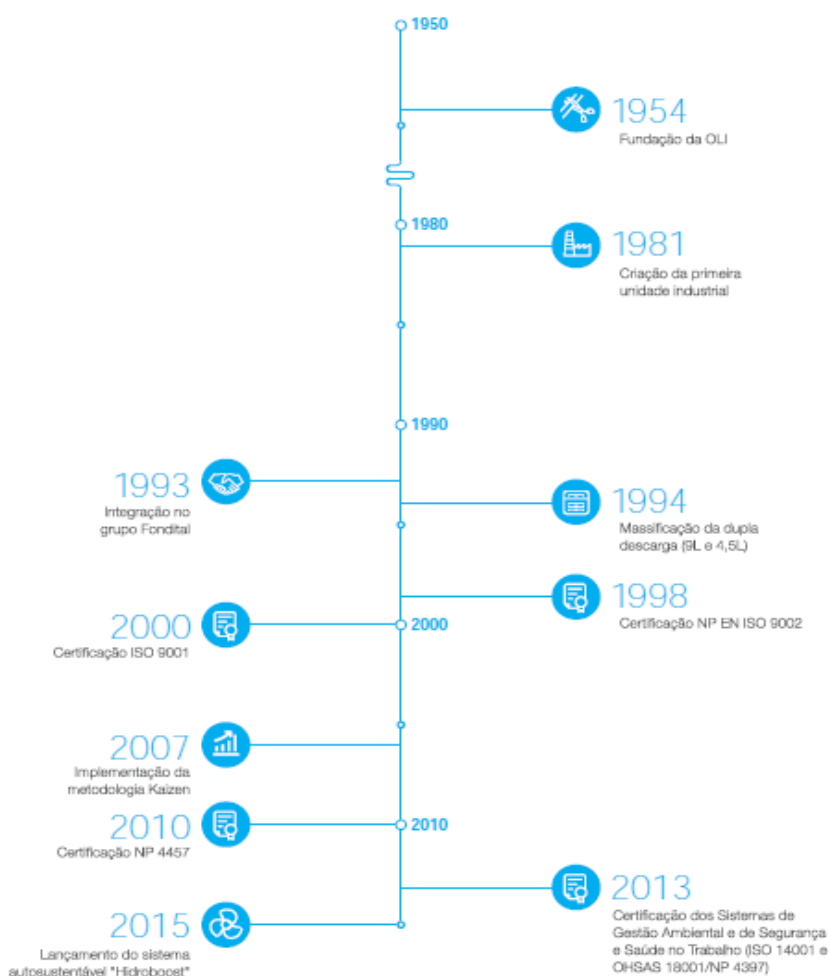


Figura 8 - Marcos históricos da organização

O progresso veloz da OLI conduziu, em 1993, à integração no Grupo Fondital. A organização, sediada em Itália, alberga 2600 colaboradores e abrange quatro ramos de atividade: fundição de alumínio, metalização em plásticos, redes de esgotos e águas e aquecimento.

A Figura 9 representa a organização do grupo Fondital e os respetivos ramos de atividade.

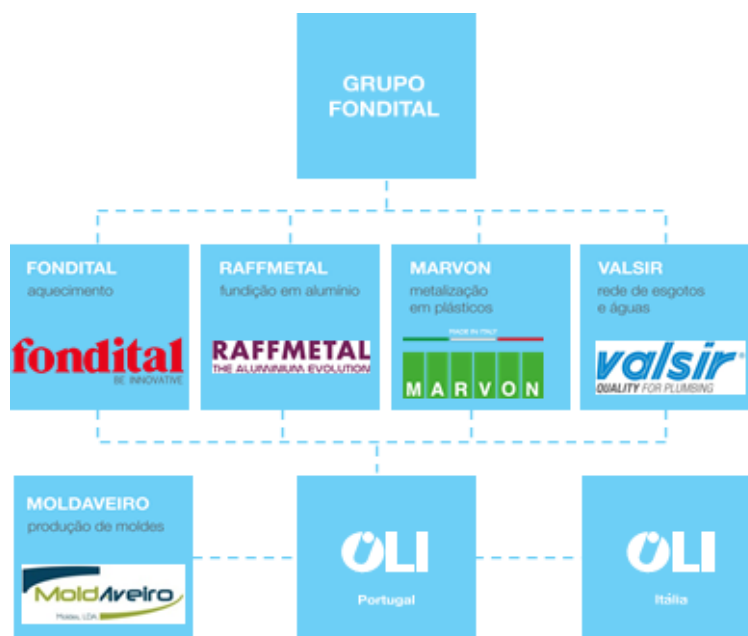


Figura 9 - Constituição do grupo Fondital

Atualmente, a OLI labora, ininterruptamente, 24 horas por dia, sete dias por semana, registando uma produção semanal de 45 mil autoclismos e 138 mil mecanismos. Estes factos conferem à OLI o estatuto de maior fabricante europeu de mecanismos para a indústria cerâmica e de segunda maior fabricante europeu nas categorias de autoclismos interiores e exteriores. É, ainda, a única empresa portuguesa com produção de autoclismos interiores.

Com uma exportação de 80%, os artigos da OLI destinam-se a cerca de 84 países. O nível de faturação registou o valor aproximado de 49 milhões de € em 2016.

A OLI colabora com cerca de 400 colaboradores, divididos entre Portugal e Itália.

A OLI destaca-se pela concepção, industrialização, produção e comercialização de autoclismos e mecanismos para a indústria cerâmica. Realçam-se os sistemas de instalação sanitária, apresentados na Figura 10.



Figura 10 - Produtos principais da OLI

Possui, ainda, atividades secundárias de importação, comercialização e distribuição de equipamentos para casas-de-banho e instalações de aquecimento. Na Figura 11, encontram-se alguns acessórios de casas-de-banho, como toalheiros e porta-rolos.



Figura 11 – Acessórios para casas-de-banho da OLI

A OLI foi a responsável pela criação do sistema de dupla descarga do autoclismo, permitindo poupanças na ordem dos 50% de água.

A aposta progressiva em investigação e desenvolvimento faz da OLI a empresa portuguesa com mais patentes ativas na Europa (cerca de 52 na totalidade).

A Figura seguinte introduz as principais novidades da organização e a respetiva data de lançamento.

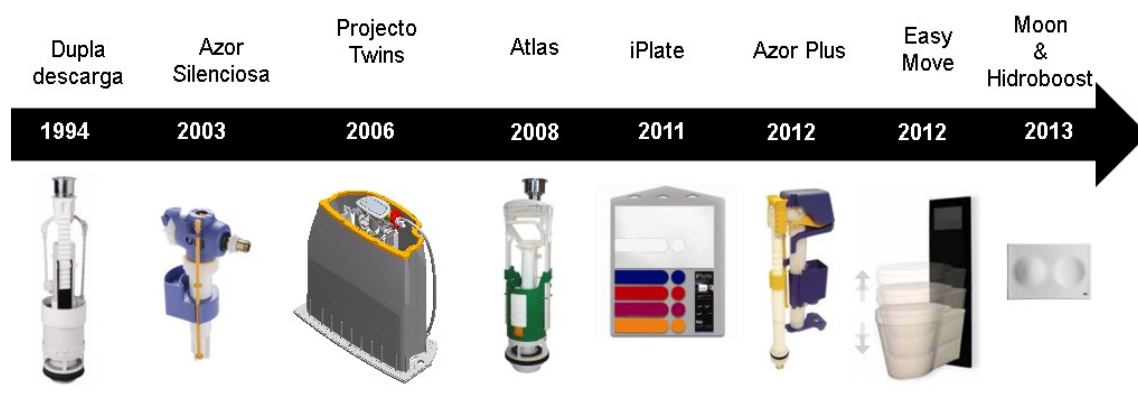


Figura 12 - Cronologia das inovações da OLI

Por forma a garantir o abastecimento requerido e prevenir eventuais falhas, a organização apresenta mais do que 1 fornecedor para cada tipologia de produto. Os maiores fornecedores dizem respeito a embalagem de cartão, esferovite, matéria-prima e estruturas para autoclismos interiores.

3.2. A Logística Industrial

O organigrama geral da OLI é o apresentado na Figura 13.

O departamento da Logística Industrial está incumbido de:

- receção de materiais;
- abastecimento de supermercados;
- abastecimento às linhas de produção por *mizusumashi*;
- expedição.

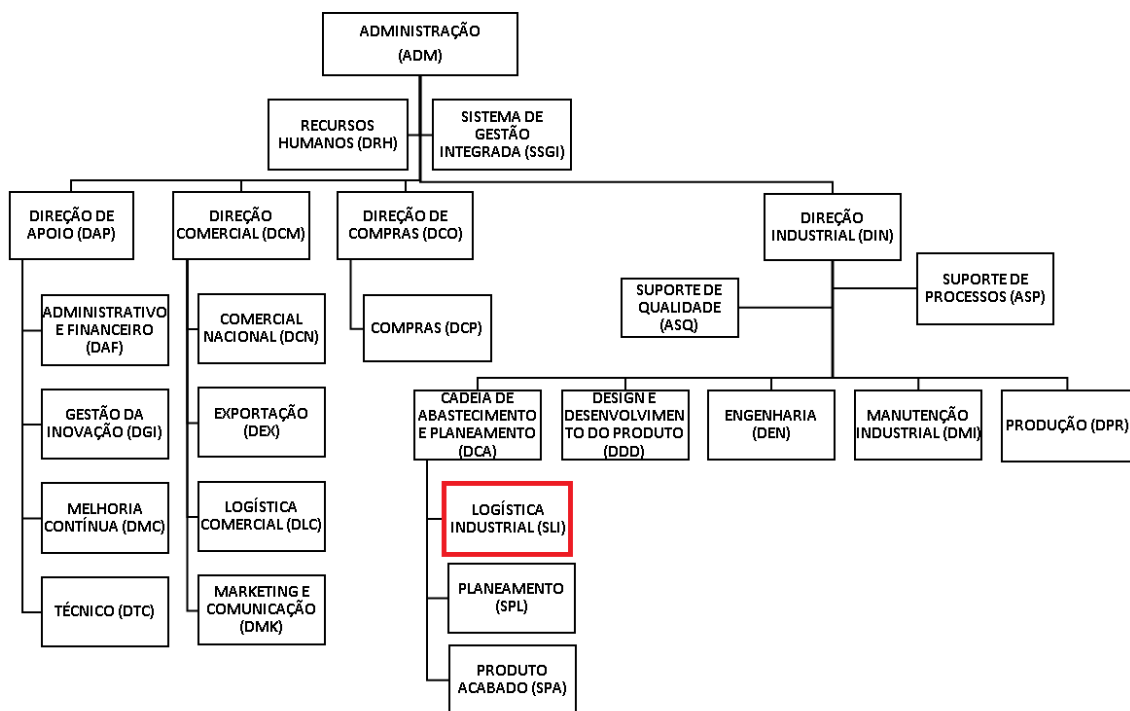


Figura 13 - Organograma departamental da OLI

A sua localização no *layout* fabril pode ser observada na Figura 14.

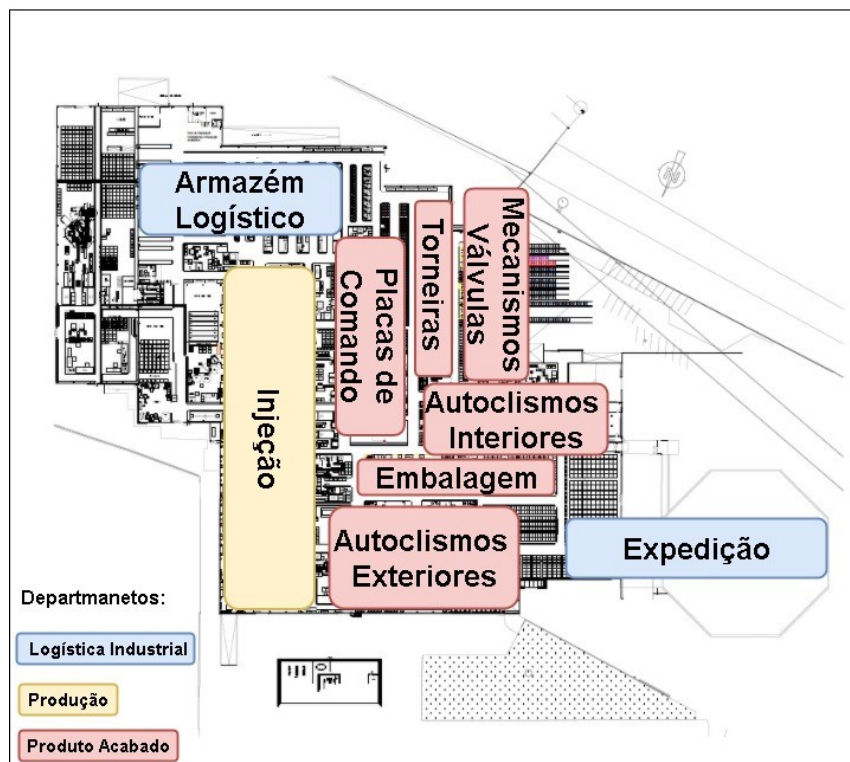


Figura 14 - Layout fabril da OLI

O material, seja adquirido ou injetado, é localizado no armazém logístico. Neste posto, os *mizusumashi* abastecem os comboios de mercadoria requerida para ser distribuída nas células de produção *à posteriori*. É função dos abastecedores a reposição de peças no supermercado.

Pode observar-se, na Figura 15, o organigrama do departamento da Logística Industrial.

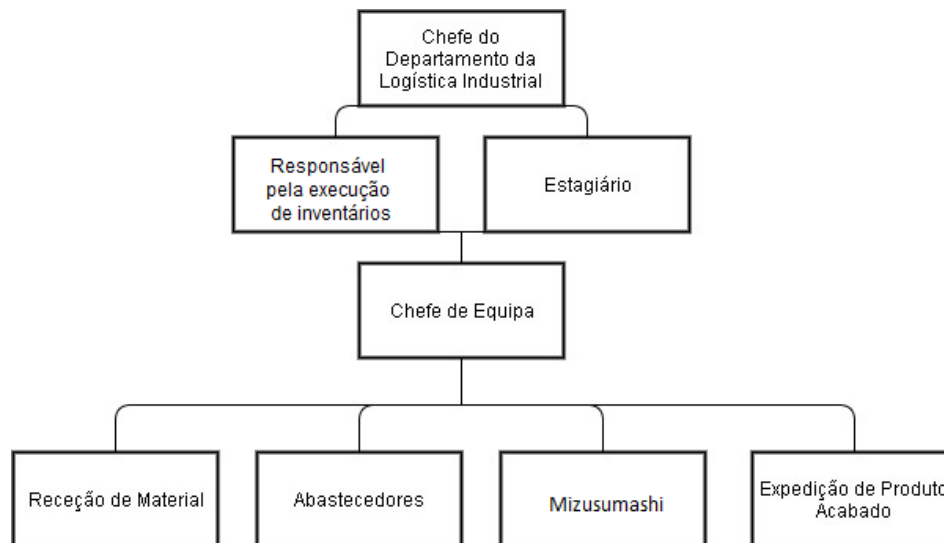


Figura 15 - Organigrama do departamento de Logística Industrial

O departamento de Logística Industrial da OLI sentiu a necessidade de melhorar dois processos:

- i) A receção de materiais na OLI: quanto mais ágil e correto o processo ocorresse, mais velozmente os materiais eram colocados em sistema e prontos a serem utilizados consoante as necessidades;
- ii) A aproximação de um sistema de armazenagem e instauração de um supermercado junto de uma célula de produção, autoclismos exteriores, possibilita o funcionamento desta de forma autónoma, permitindo a eliminação de desperdícios e poupanças em custo e tempo.

3.2.1. O processo de receção de materiais na OLI

3.2.1.1. Procedimento atual

O processo de receção de materiais adquiridos de fornecedores na OLI ocorre no 1º turno, das 8h00 às 16h40. Este subsistema da Logística é composto por dois operadores: um que efetua a descarga de material, desde o veículo transportador de mercadoria até um espaço provisório antes de ser localizado; outro que tem a seu cargo as tarefas de fornecer a entrada de material informaticamente e a localização desses mesmos conteúdos no local devido.

O processamento inicia-se na descarga do veículo do fornecedor e apenas termina aquando da alocação do material à respetiva localização.

Podemos subdividir a tipologia de material rececionado em sete categorias:

- matéria-prima, utilizada para injeção de peças em plástico;
- EPS, esferovite com função de proteção de autoclismos;
- cartão para embalagem de autoclismos;
- estruturas para autoclismos interiores;
- paletes de madeira;
- material de serviços externos;
- outras peças utilizadas na montagem de componentes.

Quanto aos locais de descarga, esta é efetuada em sete locais distintos:

- portão 16 para EPS de autoclismos exteriores;
- exterior fabril para EPS de autoclismos interiores, matéria-prima e paletes de madeira;
- portão 9 para estruturas e cartão para autoclismos interiores;
- portão 8, destinado cartão de categoria *Pull*;
- portão 10, cave para cartão de autoclismos exteriores;
- portão 11, como espaço apelidado de “100.A00” onde são rececionados materiais da categoria de “serviços externos”, “outros” e alguma matéria-prima;
- portão 12 destinado a cartão para a unidade autónoma do “TWINS”.

A Figura 16 localiza os respetivos locais de descarga dos diversos materiais.

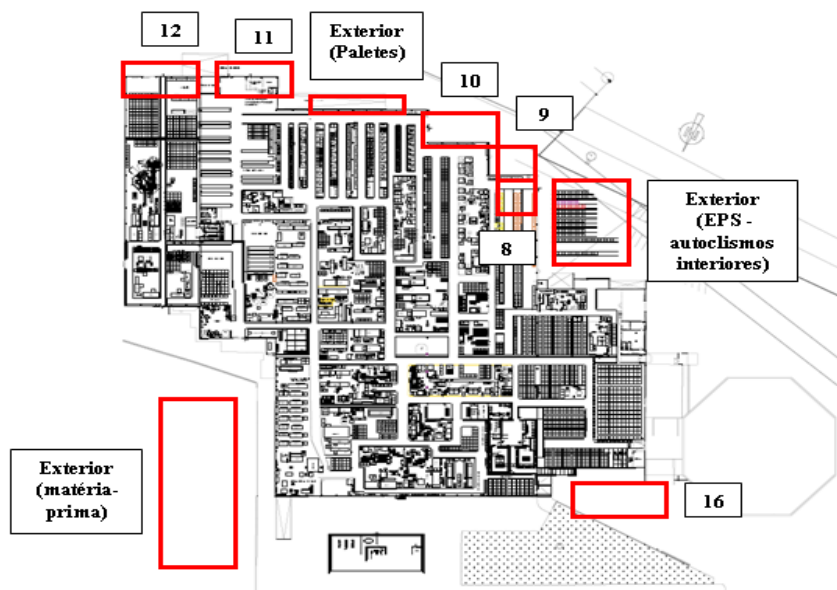


Figura 16 - Pontos de descarga de material na OLI

O processo de receção de materiais na OLI inicia-se aquando da chegada do transportador ao cais. Este possui uma Guia de Remessa, contendo todo o material que deve transportar. O processo desenvolve-se em quatro etapas:

1. Descarga física do material

O operador de descargas movimenta o aparelho, empilhador, até ao veículo transportador de mercadoria do fornecedor e procede ao movimento do material disposto sob palete até à zona respetiva de arrumação. A Figura 17 representa esta 1ª etapa do processo.



Figura 17 - Descarga física do material

2. Separação do material por código

Uma paleta pode conter apenas um ou diversos códigos. Na segunda situação, é função do operador separar e reunir artigos do mesmo código. Após este passo, verifica e soma as quantidades totais. Finalmente, compara com a quantidade faturada pelo fornecedor, isto é, o que contém na Guia de Remessa com o fisicamente recebido. A Figura 18 retrata este segundo procedimento.



Figura 18 - Despaletização, separação e repaletização dos materiais por código

3. Entrada informática do material recebido

Neste passo, procede-se à introdução da quantidade recebida no sistema informático da OLI, o *International Featured Standards* (IFS). Caso o material faturado presente na Guia de Remessa difira do fisicamente recebido, é reportada a diferença detetada ao fornecedor; caso a quantidade contada seja de quantidade igual à recebida fisicamente, dar-se-á a introdução dos dados. Esta pode acontecer com ou sem EDI, dependendo da existência e do envio deste pelo fornecedor. A Figura 19 demonstra a entrada informática do material, seguida da impressão de etiqueta OLI.

4. Localização

O material apenas pode ser alocado ao respetivo local se tiver afixado a etiqueta interna da OLI. Após a introdução dos artigos e respetivas quantidades recebidas, verifica-se se o material irá

sofrer controlo de qualidade ou se pode ser localizado diretamente em estante (*racks*). No primeiro caso cabe ao departamento da Receção Técnica efetuar o aprovisionamento das peças. Em caso de conformidade colocam a etiqueta de aprovação, estando assim o material disponível para arrumação por parte da Logística. Caso o material não sofra qualquer controlo de qualidade, é função do operador de receção da Logística a impressão direta das etiquetas, aquando da entrada informática do material recebido, a fixação destas aos materiais e a alocação destes à respetiva localização.

A Figura 20 reproduz a alocação dos materiais à devida posição.



Figura 19 - Entrada informática e impressão de etiqueta OLI Figura 20 - Localização do material nos racks

A 1ª, 2ª e 3ª fase ocorrem de sequência distinta consoante a tipologia de material recebido, uma vez que existe material que é imediatamente localizado e outro que é exposto na zona do Portão 11, “100.A00”, para ser tratado à posteriori. Assim, no caso de EPS, cartão e estruturas é efetuada a entrada informática de material e impressão de etiqueta à priori, seguindo-se a descarga, a separação, a fixação da etiqueta OLI e a alocação ao devido local do material. Esta ordem de ações também se justifica com a necessidade que o operador tem de saber o local de descarga do material, uma vez que estes produtos possuem zonas distintas de arrumação, ou seja, o mesmo fornecedor transporta diferentes códigos, cada qual com a sua função e, por conseguinte, com zonas de arrumação distintas. No caso do material ser de uma outra gama, a descarga ocorre em primeiro plano, sendo só mais tarde assegurada a respetiva entrada informática e arrumação, isto é, pela ordem de acontecimentos acima descritos.

A Figura 21 esquematiza o processo de receção de materiais na OLI.

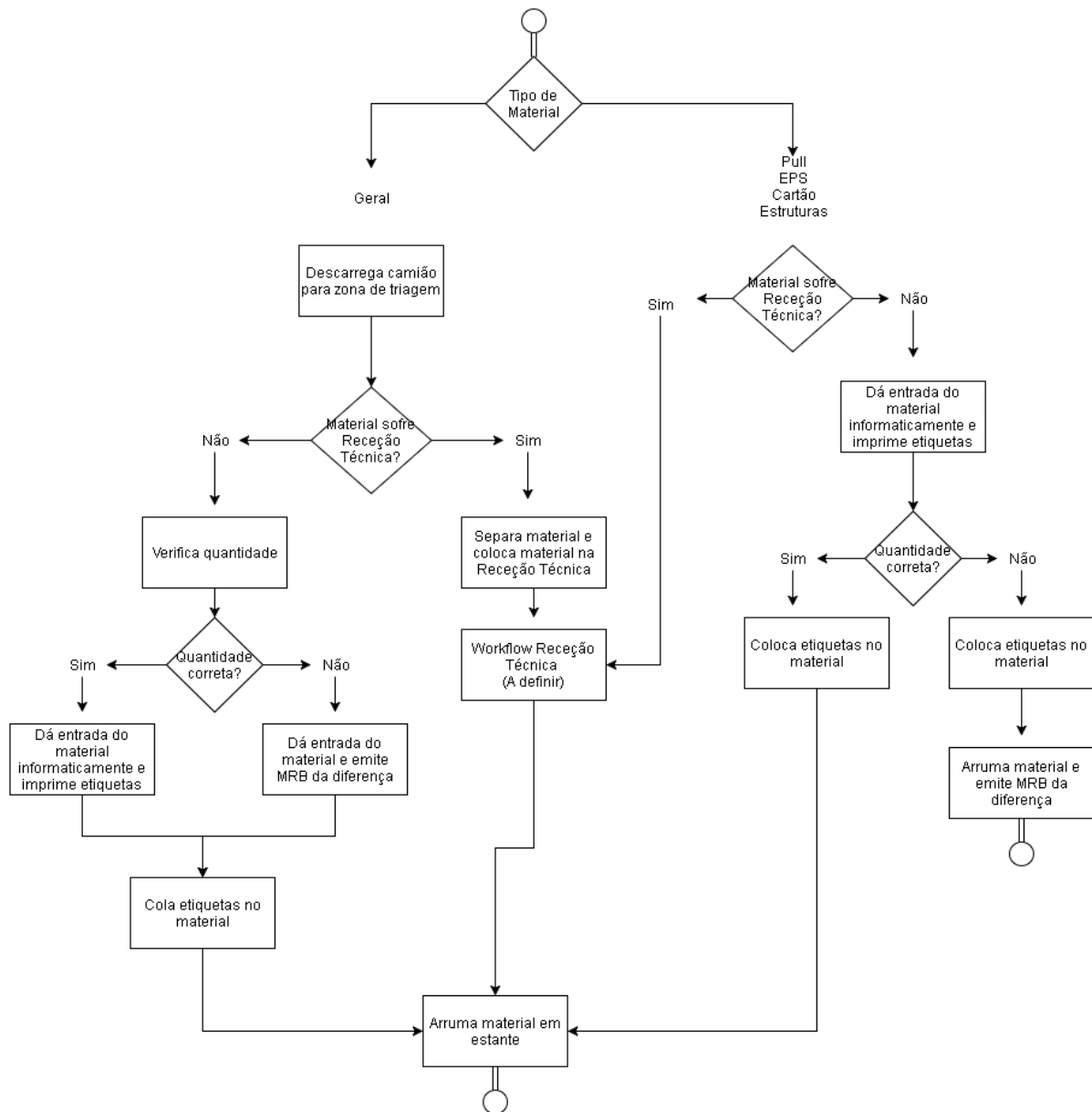


Figura 21 - Flow-chart do processo de receção de materiais na OLI

3.2.1.2. Problemas detetados

Face aos procedimentos anteriormente descritos, foram detetadas as seguintes adversidades:

- 1) Inexistência de “janelas” horárias de descarga de fornecedores na OLI e desnivelamento do volume recebido

O planeamento da receção de materiais não era efetuado. A falta de passagem de informação entre os departamentos dos Aprovisionamentos e Logística, causando imprevisibilidade do volume de material a receber, dificultava os fluxos de trabalho em cada dia. As operações no terreno eram assim aleatórias e descoordenadas.

Era notório o desnível entre o número de fornecedores que chegavam pelos diferentes dias da semana. Pelo facto de não existir um horário de entrega acordado com os fornecedores, estes chegavam à empresa consoante fosse mais oportuno e sem qualquer aviso prévio. As Figuras 22 e 23 representam dias com imensas receções de material, causando filas intermináveis e fornecedores em espera para efetuarem as descargas e a rápida ocupação dos locais das mesmas.

As Figuras 24 e 25 representam o inverso, ou seja, dias com poucas descargas e os locais de armazenagem com imenso espaço vazio.



Figura 22 – Fornecedores em fila de espera



Figura 23 - Enchimento do local de descarga



Figura 24 - Dias com poucas receções de material



Figura 25 - Local de receção com espaços vagos

2) Ausência de sinalização e marcação da área de receção de materiais

A falta de sinalização e marcação do espaço, como representado na Figura 26, conduzia a situações como:

- desorientação dos fornecedores no estacionamento e local devido de descarga;
- confusão do operador alusivo à ordem de chegada e consequente prioridade de descarga, no caso de fornecedores sem marcação horária no plano de descargas;
- dificuldades na execução de operações, pelo facto do fornecedor não possuir uma posição definida que indicasse a posição mais correta do veículo;
- desorganização: fornecedores que efetuam descargas de modo autónomo e colocavam o material em posição aleatória, sem qualquer pressuposto pré-definido.

Estas ocorrências podem ser confirmadas na Figura 27.



Figura 26 - Cais de descarga sem qualquer marcação



Figura 27 – Disposição dos veículos e material no cais

3) Ações de separação e conferência de material

As tarefas de separação e conferência de alguns materiais eram ações demoradas. Pelo facto de os fornecedores enviarem diversos artigos na mesma paleta, dispostos de modo arbitrário, o operador verificava cada volume individualmente, de modo a separar os produtos por categoria.

A Figura 28 representa uma paleta que contém uma vasta diversidade de códigos, sem qualquer tipo de separação na carga do fornecedor e/ou colocação de um suporte por forma a simplificar as tarefas de separação e conferência.



Figura 28 - Paleta contendo diversos códigos

4) Entrada informática via *radiofrequência*

A entrada informática e respetiva impressão da etiqueta OLI, para fixação ao produto, eram ações efetuadas com recurso ao computador.

Para além das múltiplas deslocações realizadas pelos operadores, que após separação e conferência da mercadoria tinham de se dirigir ao PC, outros desperdícios eram detetáveis.

Pelo facto de existirem materiais cuja entrada informática era efetuada antes da respetiva confirmação, o operador consumava a entrada face ao que constava na Guia de Remessa sem visualizar o produto, sendo notórias situações como diferenças de quantidade e/ou materiais que não tinham vindo do fornecedor, mas, informaticamente, eram contabilizados. Tal situação originava erros de *stock* e paragens nas linhas de produção.

Existiam imensos produtos cuja quantidade de itens por caixa estava mal parametrizada. A título de exemplo, uma caixa que continha 1000 unidades e, informaticamente constava com a quantidade de 1, aquando da impressão eram reproduzidas 1000 etiquetas. Tal situação originava inúmeros desperdícios temporais e materiais.

A impressão e respetiva fixação ao produto de etiquetas eram operações que exigiam elevado esforço e tempo. Ademais, foi constatada a existência de etiquetas provenientes do fornecedor que continham toda a informação necessária para que o processo se desenrolasse naturalmente. Etiquetas essas que eram desaproveitadas.

3.2.2. O setor dos autoclismos exteriores

O abastecimento à célula de produção dos autoclismos exteriores envolve tarefas de receção, abastecimento ao supermercado e abastecimento às linhas por *mizusumashi*. O setor requer material adquirido, proveniente de fornecedores, e injetado.

O procedimento atual e a oportunidade de melhoria detetada são a seguir explicados.

3.2.2.1. Procedimento atual

De modo a fornecer as peças necessárias ao fabrico de componentes nesta secção, a Logística possui os seguintes colaboradores:

1. Operador responsável pela descarga e localização de material adquirido

As embalagens de cartão são armazenadas na cave, enquanto o restante material é localizado no armazém logístico.

2. Picking de peças injetadas

Transporte do material injetado desde a injeção até ao armazém logístico onde é localizado.

3. Abastecedor responsável pela reposição de peças no supermercado

Esta operação permite que o *mizusumashi* se reabasteça para providenciar peças às linhas e produção.

4. Mizusumashi

Comboio logístico responsável pelo fornecimento de peças nas células de produção.

Apresentam-se, de seguida, as rotas das atividades referidas.

O colaborador responsável pela tarefa do transporte de peças injetadas desde a injeção até ao armazém logístico efetua o percurso que é demonstrado na Figura 29.

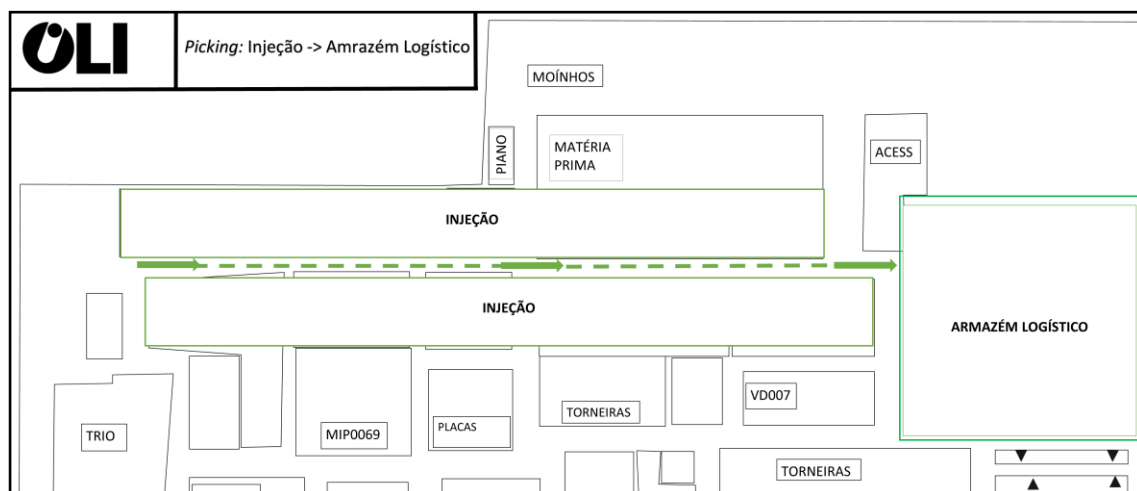


Figura 29 - Movimento peças injetadas até ao armazém logístico

A reposição de peças desde os *racks* ao supermercado da célula dos autoclismos exteriores é efetuada pelo operador denominado abastecedor. Esta função incorpora as funções de *picking* de:

1. Cartão

Todas as embalagens de cartão são descarregues na cave no interior espaço provisório. Segue-se a sua localização, por outro colaborador, pelo método de localização aleatória. Após esta operação, o abastecedor, consoante os requisitos, desce até essa localização por uma plataforma móvel, transportando o cartão até ao supermercado por forma a possibilitar o manuseamento pelo *mizusumashi*.

2. Materiais injetados e adquiridos

O *picker* efetua movimentos entre as zonas 1 e 2 da Figura que se segue, baixando os materiais injetados e adquiridos dos *racks* e efetuando a sua reposição ao supermercado.

A Figura 30 retrata o *picking* efetuado pelo abastecedor, desde a cave, representada na figura com o número 1, aos materiais adquiridos e injetados, com o número 2, até ao supermercado do setor em questão, número 3.

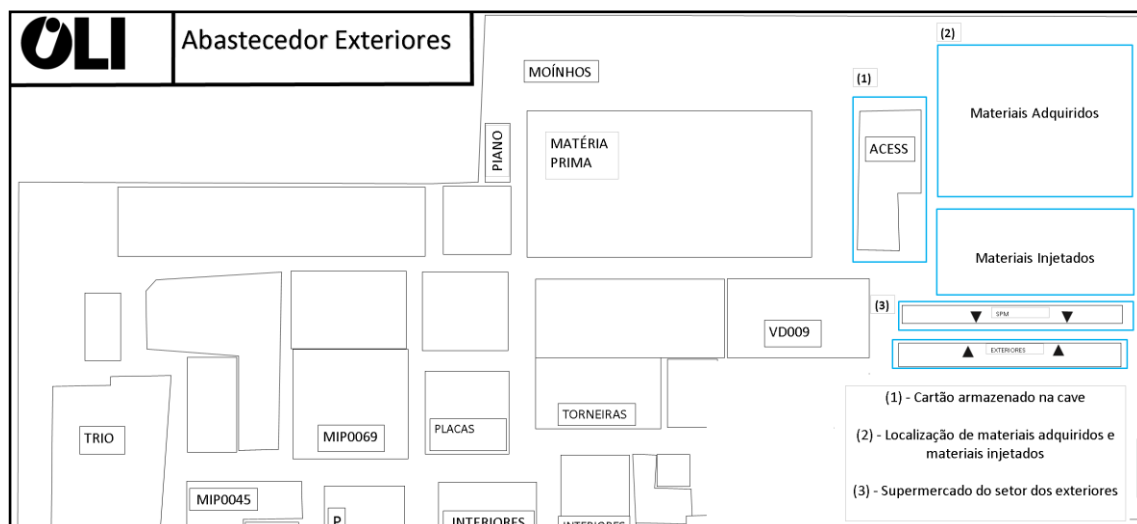


Figura 30 - Operação de abastecimento ao supermercado

O *mizusumashi* abastece-se no supermercado e apresenta o percurso demonstrado na Figura 31.

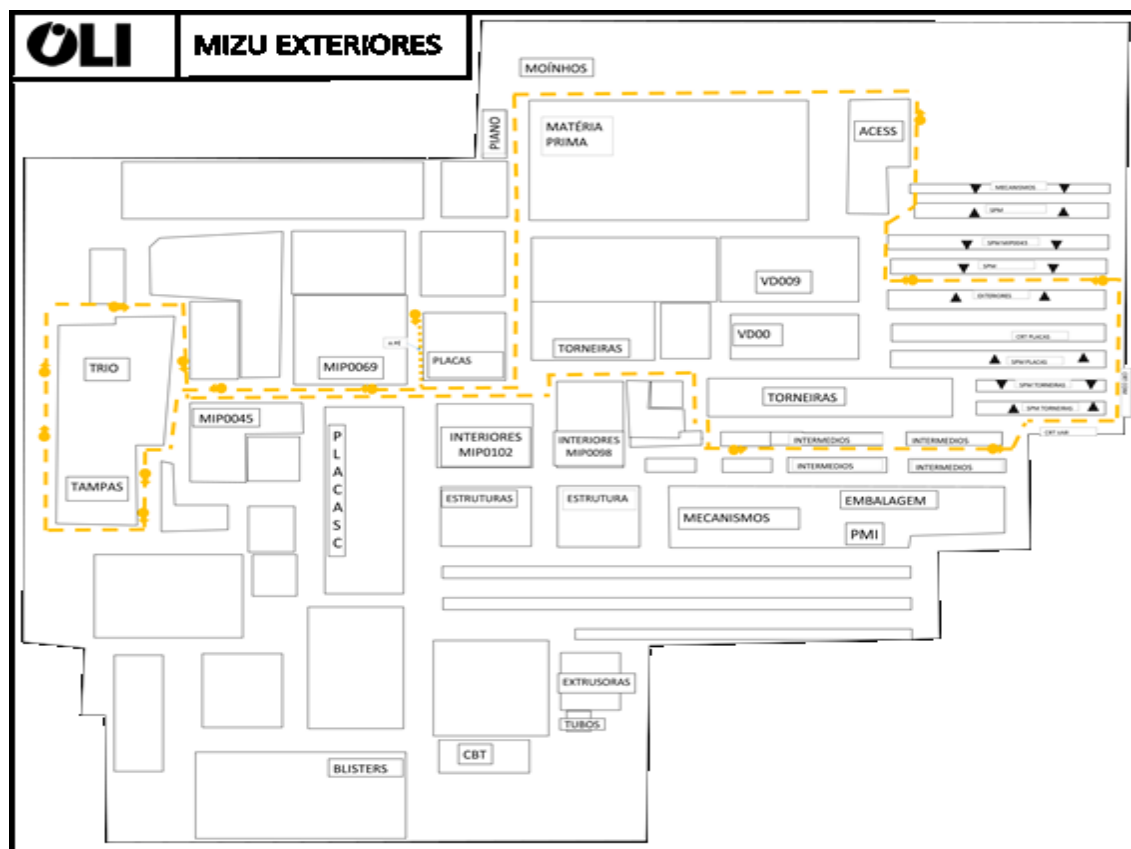


Figura 31 - Rota efetuada pelo mizusumashi dos autoclismos exteriores

3.2.2.2. Oportunidade de melhoria detetada

Observando o *layout* fabril da OLI, verificou-se que a distância entre o armazém logístico, através da qual o *mizusumashi* se abastece de modo a providenciar a reposição de peças nas células de montagem, e o setor contendo as linhas de produção dos autoclismos exteriores se situam em pontos opostos da fábrica.

Deste modo, a distância percorrida, o tempo despendido, a energia empregue e custo atingido pelo *mizusumashi* e abastecedor eram volumosos.

Por conveniência e adequação, surgiu a oportunidade da criação de um *rack* para armazenamento de materiais adquiridos e injetados, bem como do respetivo supermercado.

4. Análise processual e ações implementadas

4.1. Na receção de materiais

4.1.1. Estudo do volume diário de material recebido

Foi efetuado um estudo, com a duração de cinco semanas, de modo a entender a sazonalidade do número de descargas e tendências no horário de chegada. Foram retirados dados referentes à hora de chegada dos fornecedores, ao número de paletes e respetivo tempo de descarga, à categoria de material em questão, ao local de armazenamento de material e, em caso de carga, ao número de paletes de retorno e respetivo tempo despendido. Estes dados surgiram com o intuito de procurar tendências, definir “janelas” de entrega com os fornecedores, definir um tempo para o seu processamento e nivelar o número de receções de material.

A Tabela 2 reproduz o exemplo de um registo efetuado para um determinado fornecedor, num determinado dia da semana.

Tabela 2 - Exemplo do registo efetuado da descarga de um fornecedor

Dia:		04/11/2016		
Dia da semana:		Sexta		

Fornecedor	Hora Descarga	Atraso	Nº paletes (Descargas)	Tempo Descarga
PETIBOL	08:30		1	1

Tipo	Local	Nº paletes (Carga)	Tempo Carga
EPS	100.A.00	17	5

No exemplo anterior pode constatar-se que o fornecedor “Petibol” compareceu na OLI pelas 08h30. Transportava uma paleta de EPS (esferovite), para o espaço do “100.A.00”, tendo o operador, encarregue da descarga, despendido 1 minuto na descarga. O fornecedor transportou dezassete paletes de retorno, tendo o colaborador aplicado o tempo de 5 minutos na carga.

No final do dia, o número total de volumes de recebimento e carregamento eram contabilizados, bem como os respetivos tempos.

Os gráficos seguintes permitem averiguar o estado da receção de materiais na OLI, servindo como análise e ponto de partida a ações de melhoria.

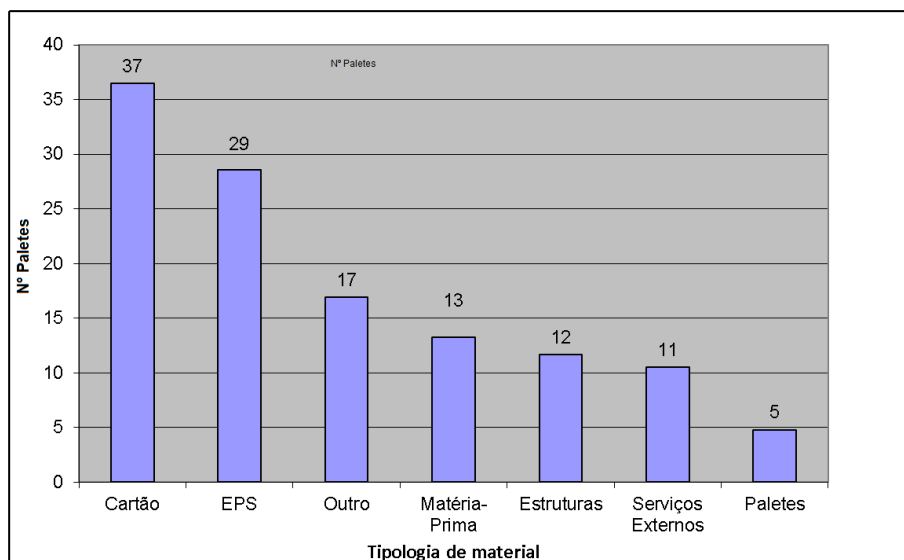


Gráfico 1 - N° de paletes diárias rececionadas por tipologia de material

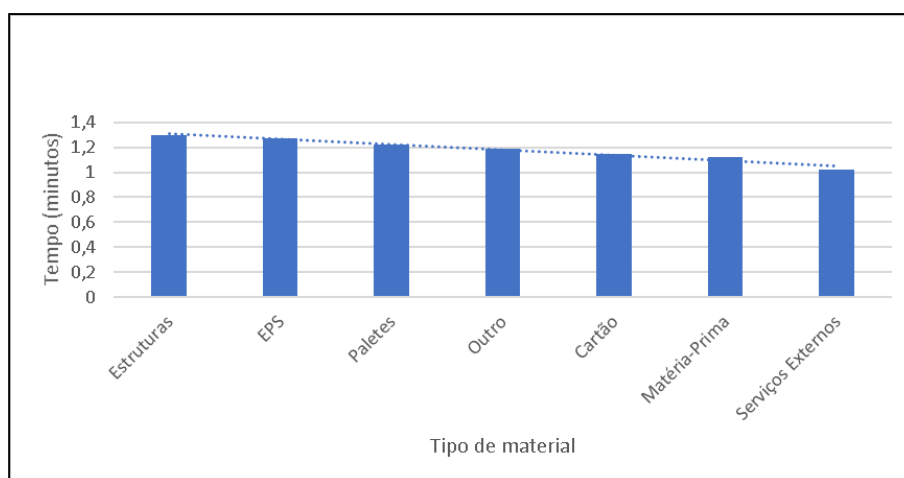


Gráfico 2 - Tempo despendido na descarga por paleta por tipologia de material

O estudo permitiu aferir o tempo médio necessário na descarga por paleta. Este é de 1 minuto e 18 segundos.

4.1.1.1. Implementação de horários de entrega de fornecedores

Após o acompanhamento e registo mensal dos dados anteriormente descritos, foi proposto e discutido um horário de chegada de 15 minutos a cada fornecedor e disponibilizado um tempo para a descarga. Este foi em conta o pior cenário: o dia com maior volume transportado e, consequentemente, maior tempo despendido na descarga.

O horário estabelecido e acordado com os fornecedores para entregas diárias na OLI encontra-se representado na Figura 32.

Segunda-Feira		Terça-Feira		Quarta-Feira		Quinta-Feira		Sexta-Feira	
8:05	Petibol	8:05	Petibol	8:05	Petibol	8:05	Petibol	8:05	Petibol
8:20		8:20		8:20		8:20		8:20	
9:00	P. Vouga	9:00	P. Vouga	9:00	P. Vouga	9:00	P. Vouga	9:00	P. Vouga
9:15		9:15		9:15		9:15		9:15	
10:05	M. Lurdes	10:05	M. Lurdes	10:05	M. Lurdes	10:05	M. Lurdes	10:05	M. Lurdes
10:20	M. Luísa	10:20	M. Luísa	10:20	M. Luísa	10:20	M. Luísa	10:20	M. Luísa
10:45	Flexicel	10:45	Flexicel	10:45	Flexicel	10:45	Flexicel	10:45	Flexicel
11:00		11:00		11:00		11:00		11:00	
11:15	A. Henriques	11:15	A. Henriques	11:15	A. Henriques	11:15	A. Henriques	11:15	A. Henriques
11:30	A. Gomes	11:30	A. Gomes	11:30	A. Gomes	11:30	A. Gomes	11:30	A. Gomes
11:45	Carla Ruela	11:45	Carla Ruela	11:45	Carla Ruela	11:45	Carla Ruela	11:45	Carla Ruela
12:00	SmurfitKappa	12:00	SmurfitKappa	12:00	SmurfitKappa	12:00	SmurfitKappa	12:00	SmurfitKappa
12:15	SaicaPack	12:15	SaicaPack	12:15	SaicaPack	12:15	SaicaPack	12:15	SaicaPack
12:30	FlexiAssembly	12:30	FlexiAssembly	12:30	FlexiAssembly	12:30	FlexiAssembly	12:30	FlexiAssembly
12:45	F. Gonçalves	12:45	F. Gonçalves	12:45	F. Gonçalves	12:45	F. Gonçalves	12:45	F. Gonçalves
13:00	Crojaf	13:00	Crojaf	13:00	Crojaf	13:00	Crojaf	13:00	Crojaf
13:15		13:15		13:15		13:15		13:15	
13:30		13:30		13:30		13:30		13:30	
13:45	Petibol	13:45	Petibol	13:45	Petibol	13:45	Petibol	13:45	Petibol
14:00		14:00		14:00		14:00		14:00	
14:40	J. Manuel	14:40	J. Manuel	14:40	J. Manuel	14:40	J. Manuel	14:40	J. Manuel
14:55	M. Ribas	14:55	M. Ribas	14:55	M. Ribas	14:55	M. Ribas	14:55	M. Ribas
15:10	Importinox	15:10	Importinox	15:10	Importinox	15:10	Importinox	15:10	Importinox
15:25		15:25		15:25		15:25		15:25	
16:05	Ieta	16:05	Ieta	16:05	Ieta	16:05	Ieta	16:05	Ieta
16:20	Rosaparra	16:20	Rosaparra	16:20	Rosaparra	16:20	Rosaparra	16:20	Rosaparra

Figura 32 - Horário acordado com fornecedores

A título de exemplo, o fornecedor “Petibol”, à segunda-feira, tem um período de chegada entre as 08h05 e as 08h20. Em situação de pontualidade, tem prioridade de descarga, sendo esta com uma previsão de 40 minutos até às 09h00, período de início de chegada do fornecedor “Papéis Vouga”. Caso o fornecedor não chegue na sua “janela” horária acordada, poderá sujeitar-se a um tempo de espera.

O horário foi estabelecido para fornecedores com entregas diárias, que têm sempre prioridade face a fornecedores de entregas variáveis. O processo é diariamente acompanhado, sendo os minutos de atraso contemplados para uma avaliação de fornecedores.

4.1.1.2. Quadro de planeamento de receção de mercadoria

De modo a efetuar um planeamento mais coerente e rigoroso da receção de materiais, fornecendo uma gestão mais orientada dos operadores de descargas, surgiu a necessidade de passagem de informação alusiva ao número de fornecedores previstos para o dia seguinte e horário de chegada. Surge, assim, o quadro *Daily Kaizen*, exibido na Figura 33, com o intuito de planear antecipadamente o processo de receção para o dia seguinte.

O quadro apresenta dois tipos de cartões de cores distintas: no azul estão assinalados os fornecedores com horário diário fixo de descarga; no amarelo encontram-se os fornecedores variáveis, que não realizam entregas diárias.

O departamento de Aprovisionamentos, pertencente ao departamento de Compras e responsável pela gestão de encomendas e marcação de descargas, preenche o quadro no dia anterior até às 16h. Deste modo, os responsáveis pelo controlo de operações logísticas conseguem visualizar o volume de receção para o dia seguinte, ajustando o número de operadores no processo face às necessidades.

A verificação da pontualidade é efetuada no final do dia, colocando suportes magnéticos em cada fornecedor. De cor verde, se chegou dentro do intervalo temporal estabelecido, de cor vermelha, se não chegou no horário acordado.



Figura 33 - Quadro Daily Kaizen

Os minutos de atraso contabilizados servem de base a uma avaliação mensal de fornecedores, de modo a acompanhar e medir o seu desempenho.

A Figura 34 traduz essa avaliação, com base nos minutos e número de dias em atraso, sendo os fornecedores classificados em 3 níveis: A, B e C.

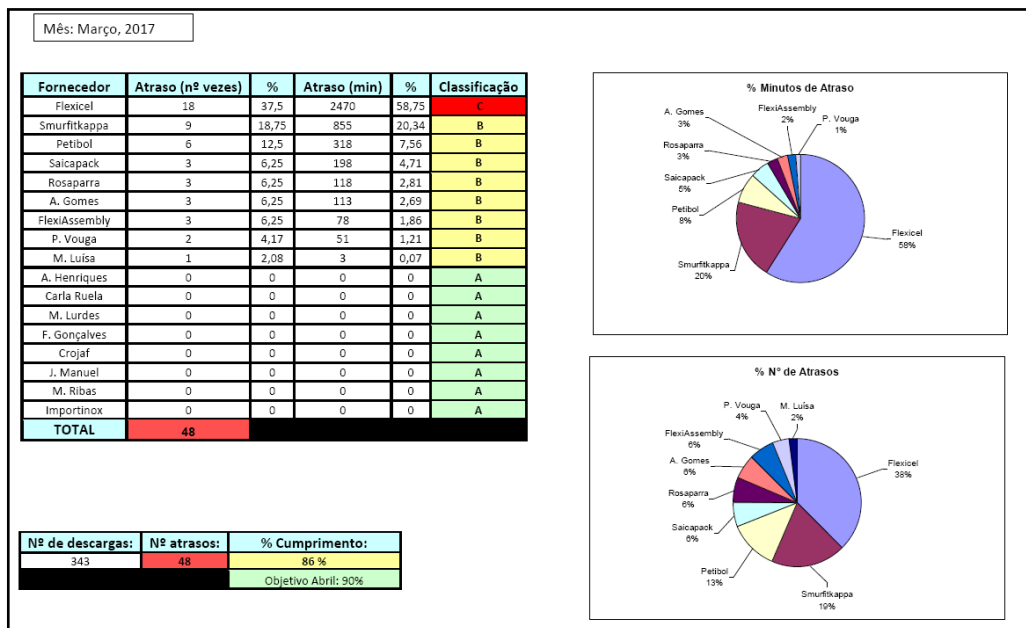


Figura 34 - Avaliação mensal de fornecedores

Outros indicadores, como a percentagem semanal de cumprimento horário, número de dias em atraso e respetivos minutos, constituem indicadores que avaliam e monitorizam o processo.

Os gráficos que se seguem representam esses mesmos indicadores.

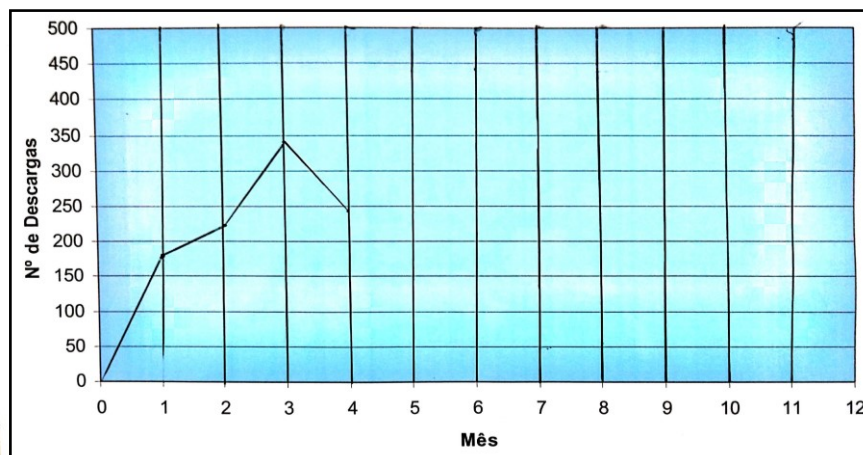


Gráfico 3 - Nº de descargas efetuadas por mês

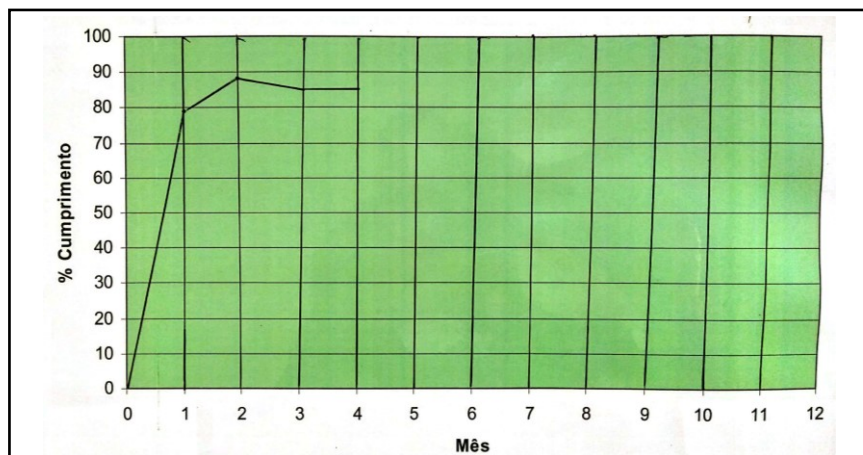


Gráfico 4 - Percentagem de cumprimento mensal

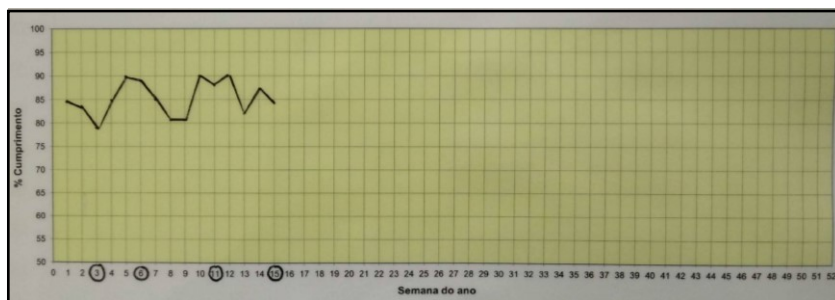


Gráfico 5 - Cumprimento semanal da "janela" horária

4.1.2. Mapeamento do cais de recepção

De forma a garantir o correto fluxo do processo de recepção de materiais, foi desenhado o *layout* do cais de descargas. Foram inseridas faixas rodoviárias com sentidos distintos, de chegada e de ida, colocados sinais de trânsito que orientassem o trajeto aos motoristas, marcados no *gemba* parqueamentos dos veículos consoante o respetivo portão de descarga e definidas posições para colocação de paletes, de modo a que o material fique disposto de modo ordeiro e orientado.

A Figura 35 exibe o desenho 2D do *layout* anteriormente abordado.

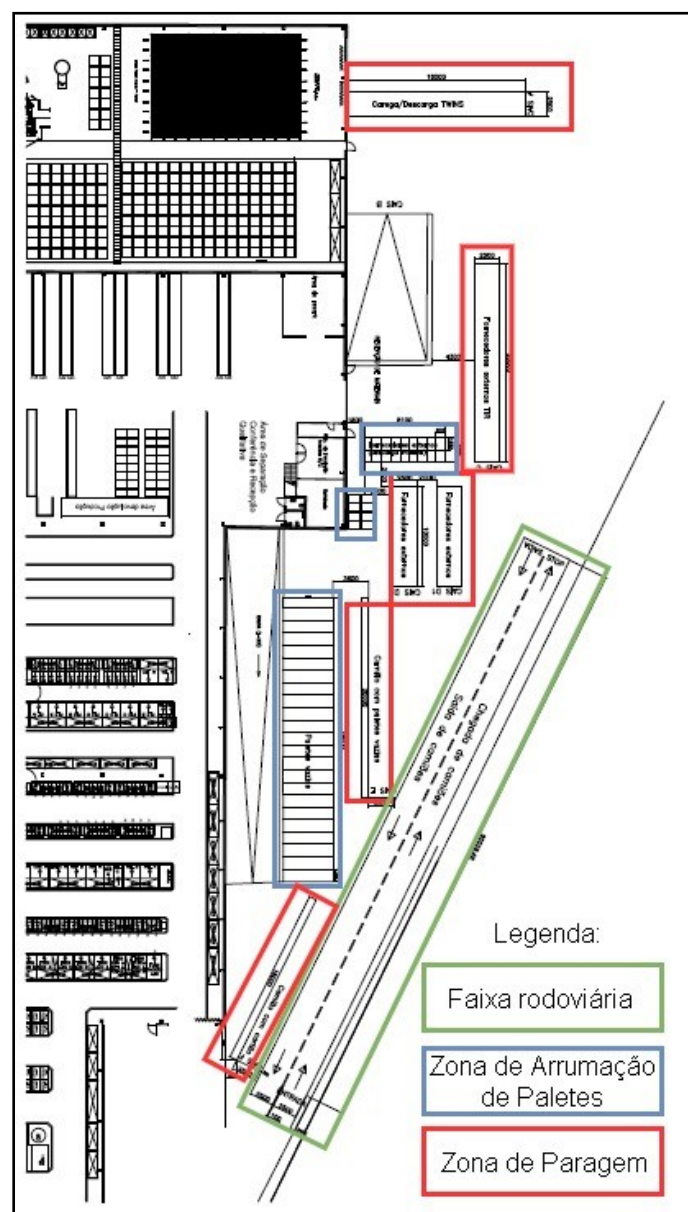


Figura 35 - Layout do cais de recepção

4.1.3. Estudo das operações de separação, conferência e localização

Após o acompanhamento efetuado ao operador 1, a cargo da descarga de materiais, foi realizado um rastreamento ao colaborador 2, responsável pelas separação e conferência de material, entrada informática e localização.

O estudo permitiu a medição do tempo de ocupação para cada tarefa, por forma a contabilizar as atividades que mais duração e esforço exigem ao operador. Foram verificados 20 fornecedores, pelo menos dois para cada tipo de material recebido.

Tabela 3 - Exemplo de registo feito para um fornecedor

Fornecedor	Nº de códigos	Tempo Separação e Conferência
Alberto Gomes	5	00:02:13

Nº Pedidos	EDI: S/N	Tempo entrada	Tempo médio entrada
3	N	00:01:55	00:00:38

Nº etiquetas a colar	Tempo colagem etiquetas	Tempo arrumação	Tempo total
18	00:02:50	00:03:00	0:09:58

O Gráfico abaixo exposto, demonstra os pontos percentuais gastos em cada atividade.

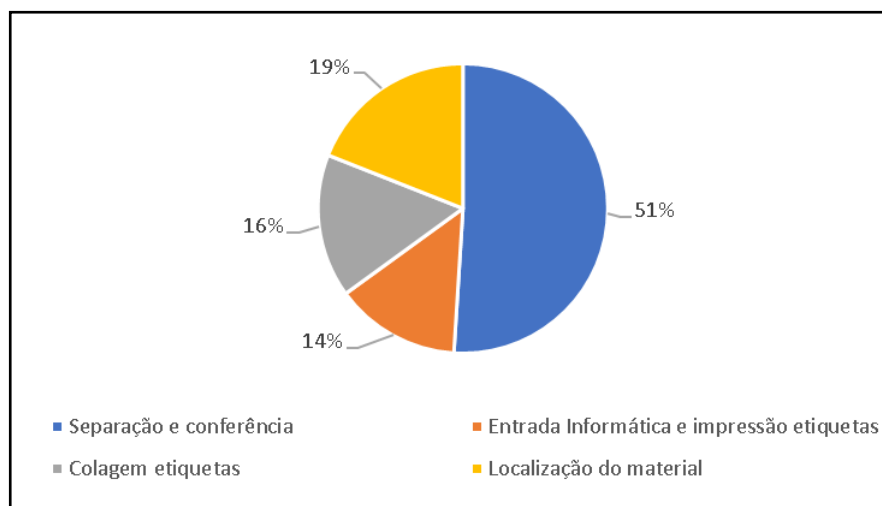


Gráfico 6 - Percentagem de tempo despendida em cada operação pós descarga do material

Conclui-se, assim, que a separação e respetiva conferência do material no respetivo local assume mais de metade do tempo de trabalho do operador.

Foram também apuradas as diferenças de tratamento para fornecedores que possuem EDI no processo de entradas informático daqueles que não o possuem. A Figura que se segue representa o tempo médio empregue em ambos os casos, com e sem EDI.

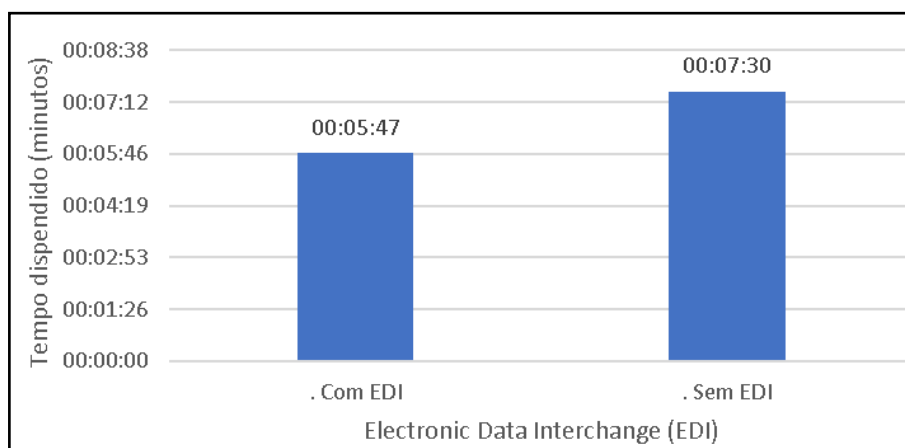


Gráfico 7 - Diferença temporal na entrada informática nos fornecedores com EDI e sem EDI

Certificou-se, deste modo, que as entradas com EDI são mais velozes, com uma diferença média de aproximadamente 2 minutos e 30 segundos.

Elaboração do caderno de embalagem e Paletização

Sentiu-se, assim, a necessidade de criar um caderno de embalagem e paletização. O documento, enviado aos fornecedores, contém requisitos que devem ser cumpridos para que os processos anteriormente abordados se processem da forma mais correta e rápida possível. Foi assim possível implementar as seguintes ações:

1. Entrada informática da mercadoria via pistola ótica (PDA)

Com o objetivo de agilizar o processo de conferência e receção informática do material, procedeu-se à inserção dos dados de modo direto com recurso à pistola de ótica. Os processos de conferência e entrada informática de material ocorrem, assim, em simultâneo.

Foi efetuado um protótipo da etiqueta desejada para que estes trouxessem já anexada a cada embalagem. Esta contém a informação necessária para que se consiga proceder ao processo de entrada informática de material.

Em cada embalagem, deve constar uma etiqueta com o tamanho mínimo de 8x8 mm e que contenha pelo menos a seguinte informação, pela ordem mencionada:

- nome do fornecedor (descrição);
- Pedido de Compra (descrição e código de barras);
- número do artigo (descrição e código de barras);
- descrição do Artigo (descrição);
- quantidade por embalagem (descrição e código de barras);
- lote do fornecedor (descrição e código de barras).

As Figuras 36 e 37 correspondem aos modelos de etiqueta requeridos aos fornecedores: etiqueta *Odette* internacional e etiqueta OLI, respetivamente.



Figura 36 - Etiqueta *Odette* internacional

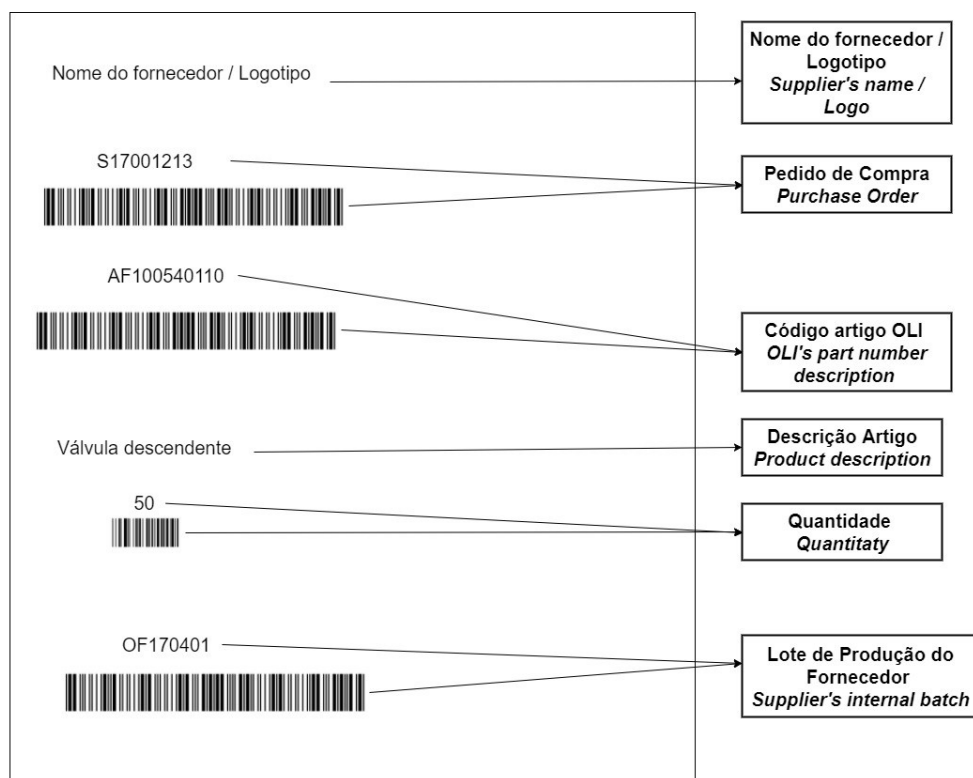


Figura 37 - Nova etiqueta OLI requerida aos fornecedores

2. Outras informações requeridas

Foram ainda solicitadas outras ações, como por exemplo a posição da etiqueta nos volumes, de modo a tornar o processo de receção mais simples. A etiqueta deve ser aplicada no canto superior direito de cada embalagem e ficar voltadas para o lado exterior da paleta.

A Figura 38 exemplifica como deve ser executada a ação.

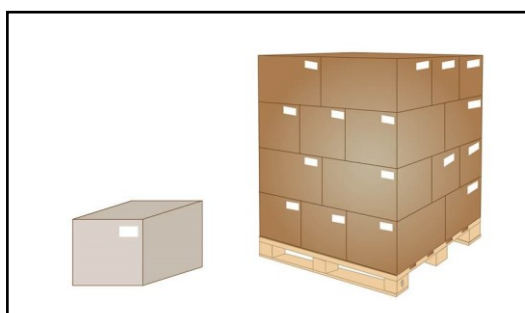


Figura 38 - Posição da etiqueta requerida nos volumes aos fornecedores

Foi também solicitado aos fornecedores, que apresentavam paletes com mais do que um código, a devida separação dos materiais, colocando um separador visível. Desse modo, a operação de separação e conferência torna-se mais fácil.

As empresas portadoras de artigos de liga metálica, cuja operação exigia maior esforço dos operadores face ao peso de cada embalagem individual, aplicaram as ações requeridas como ilustra a Figura seguinte.



Figura 39 - Pallet com 3 códigos devidamente separados

Além disso, foram requisitados parâmetros nas Guias de Remessa com o intuito do processo de conferência se desenrolar sem qualquer adversidade. Assim, o documento deve conter informações como o nome do fornecedor/logotipo, nº da Guia de Remessa, data, código OLI do artigo, descrição do artigo, quantidade e Pedido de Compra.

A Figura 40 expõe o modelo de uma Guia de Remessa solicitada.

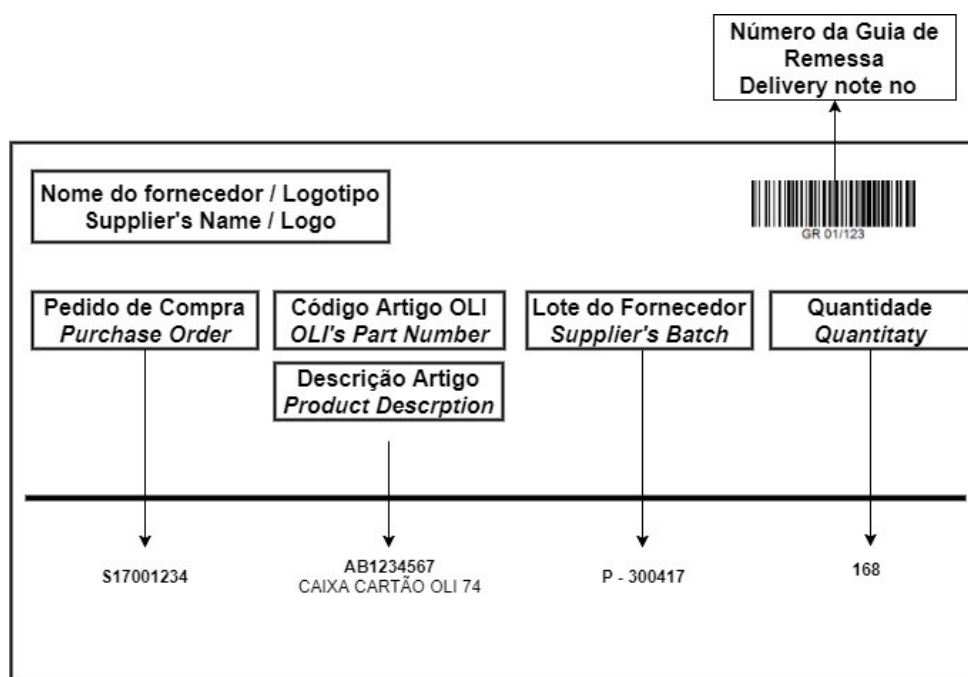


Figura 40 – Modelo da Guia de Remessa solicitada aos fornecedores

4.2. Produção de autoclismos exteriores

Acompanhamento das operações de fornecimento ao setor

As operações de descarga, *picking* e abastecimento por *mizusumashi* no setor dos autoclismos exteriores foram mensuradas. Os movimentos e respetivos tempos dos colaboradores alocados às diversas funções, que compõe a Logística de abastecimento às linhas em questão, foram acompanhados e medidos durante um dia de trabalho, sendo os resultados expressos na Tabela que se segue.

Tabela 4 - Tempo despendido nas operações de abastecimento

Operação	Tempo (minutos) antes implementação
(1) Descarga do material	00:02:10
(2) Localização do material e transferência informática	00:01:40
(3) Abastecimento do cartão ao supermercado	00:05:00
(1) (2) (3) Total <i>Picking</i> de embalagens de cartão	0:08:50
<i>Picking</i> desde a injeção até armazém logístico	00:02:00
Tempo de ciclo do <i>mizushmashi</i>	00:43:00
TOTAL OPERAÇÃO	1:02:40

Criação de um armazém logístico e supermercado

Foi proposta a instauração de um sistema de armazenagem logístico e respetivo supermercado na proximidade das linhas produtivas dos autoclismos exteriores. Por conseguinte, as rotas efetuadas pelos abastecedores e *mizusumashi* consentiram alterações.

De modo a se proceder à instauração do armazém logístico e respetivo supermercado, foi modificada a posição da máquina 45. Os novos *racks* foram instalados na antiga posição da máquina, sendo a nova localização desta no espaço a representada na Figura 41.

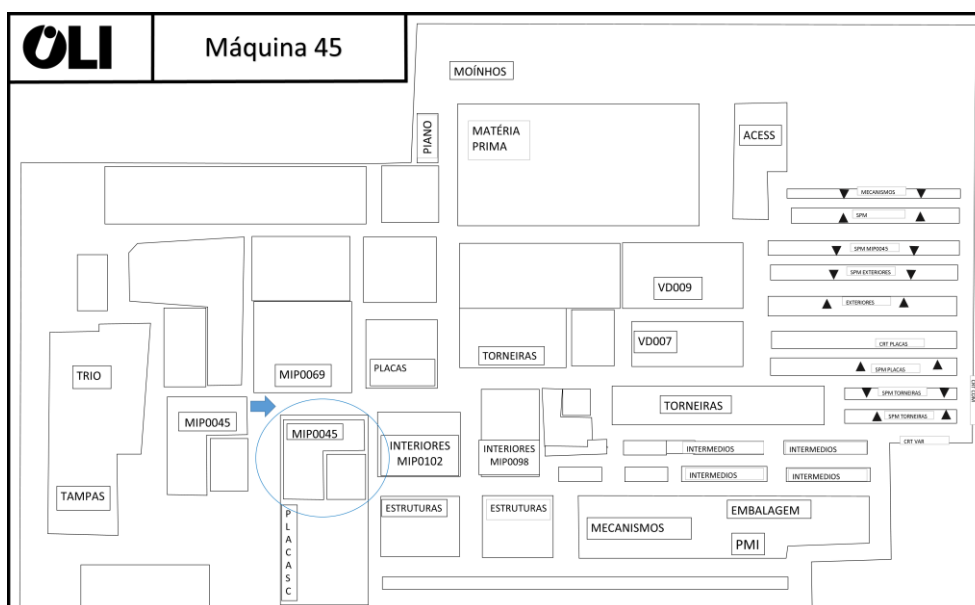


Figura 41 - Alteração da posição da máquina 45

As embalagens de cartão passaram a ser descarregues e localizadas diretamente no armazém logístico, ao invés de serem rececionadas na cave. Desse modo, o operador incumbido da tarefa de descargas movimenta as mercadorias pelo portão 16, tal como o EPS para o setor em questão.

A Figura 42 retrata a nova rota de receção das embalagens de cartão, assim como a respetiva alocação ao novo espaço de armazenamento.

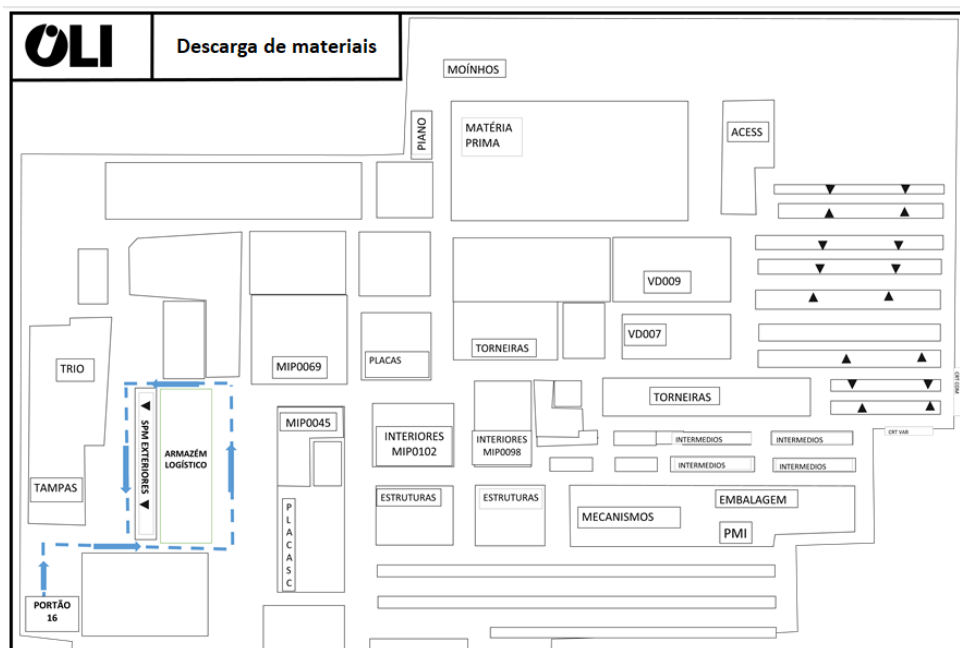


Figura 42 – Descarga de materiais para a secção dos autoclismos exteriores

A Figura 43 espelha a nova rota efetuada pelo abastecedor responsável pelo transporte de material injetado até ao armazém logístico, por forma a efetuar a sua armazenagem. Encontra-se também assinalado por uma elipse circular, o armazém logístico mais recente.

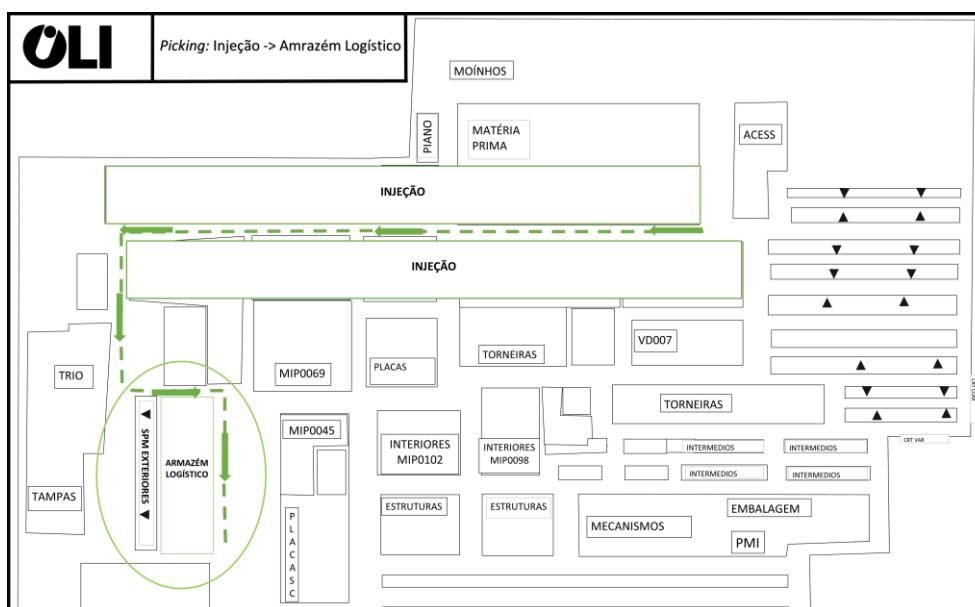


Figura 43 - Transporte de material injetado

O abastecedor encarregue pela reposição de peças ao supermercado efetua *zone picking*, estando apenas concentrado na zona exprimida na Figura 44. Realça-se o facto da reposição do cartão passar a ser efetuada por abaixamento dos *racks* e abastecimento ao supermercado, uma vez que as embalagens deixam de ser descarregues na cave, sendo rececionadas diretamente no armazém logístico.

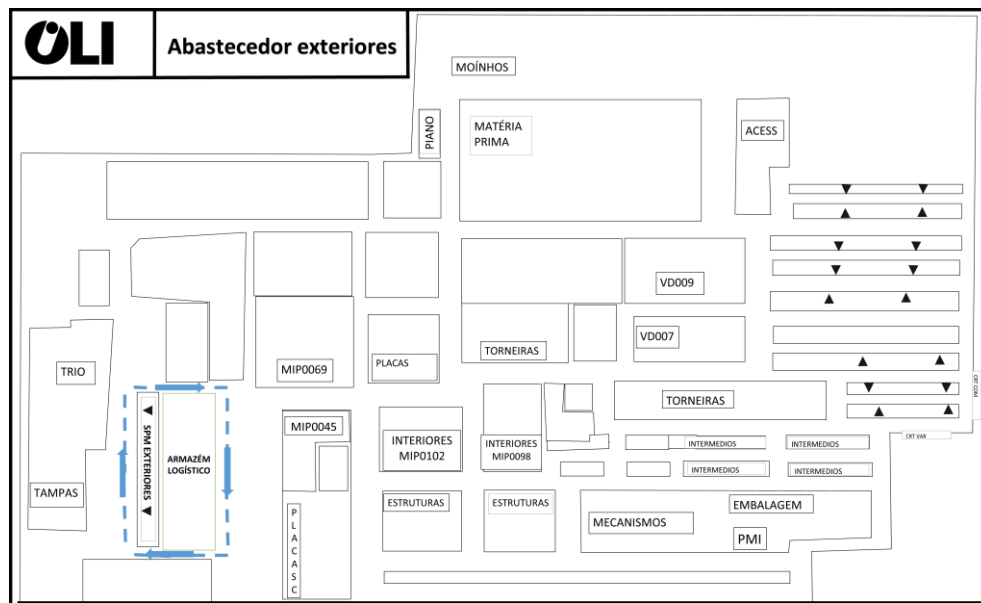


Figura 44 – Rota efetuada pelo abastecedor dos autoclismos exteriores

A nova rota do *mizusumashi* está representada na Figura 45.

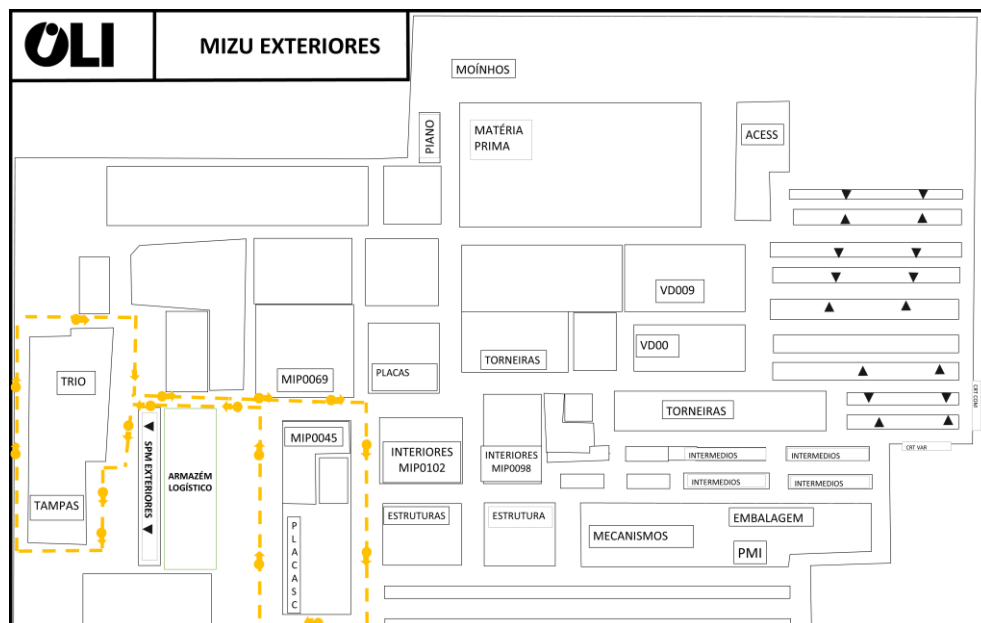


Figura 45 - Nova rota do mizusumashi

5. Resultados obtidos

5.1. Na receção de materiais

Pela implementação de horários de descarga para fornecedores foram alcançados resultados como:

- aumento da eficiência da zona de descargas;
- diminuição do tempo de espera de veículos transportadores de mercadorias;
- nivelamento do volume de material recebido pelos diferentes dias da semana.

O Gráfico 8 exprime a média do nº de descargas efetuadas entre segunda-feira e sexta-feira.

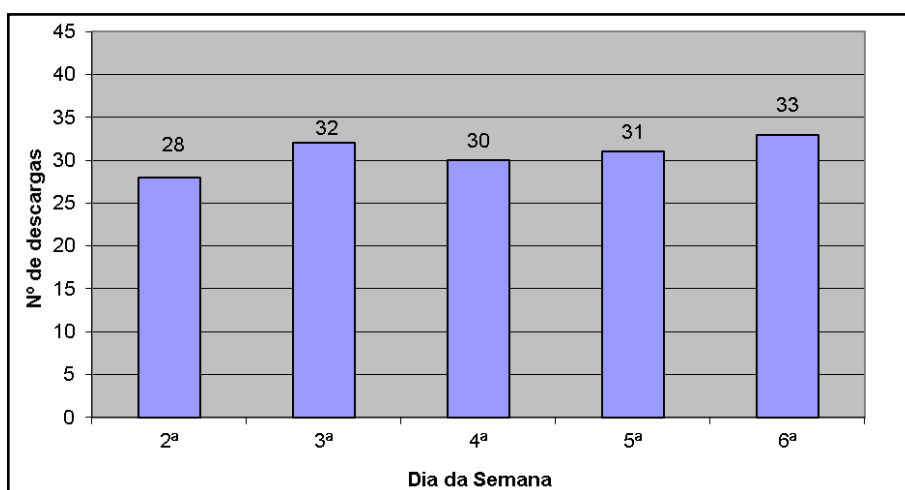


Gráfico 8 - Média do número de descargas efetuadas na OLI ao longo da semana

Apresenta-se a seguir, no Gráfico 9, a distribuição do volume de material descarregue ao longo dos 5 dias da semana.

Para o processo estar nivelado de modo total, a distribuição da percentagem do volume descarregue de material ao longo da semana deve situar-se nos 20%, para cada dia. Apesar de não se verificar tal situação, o processo encontra-se próximo do desse valor. A diferença entre o dia com maior volume de material rececionado com o dia de menor volume é de, apenas, 5.

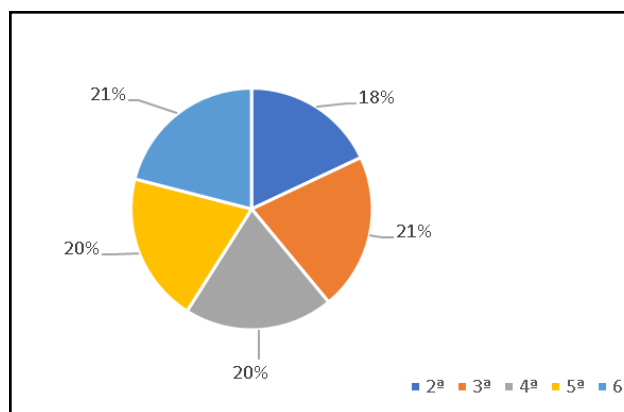


Gráfico 9 - Percentagem do volume de material recebido ao longo da semana

O quadro *Daily Kaizen* permitiu efetuar uma melhor gestão do trabalho dos operadores da receção de materiais. Aquando de um preenchimento mais acentuado num determinado período, poderia ser empregue o operador dois, responsável pela separação, conferência e entrada informática do material, na descarga física do material, como auxílio ao operador 1; da mesma maneira que, para uma ocupação menos intensiva no nº de descargas a efetuar num determinado período, o operador incumbido da operação de descarga física do material poderia ajudar nas restantes tarefas.

O controlo e monitorização dos fornecedores, pelos atrasos cometidos, permitiram o balanceamento do processo, impedindo o retorno da descoordenação e aleatoriedade anteriormente verificada.

A implementação de um cais de descarga permitiu o ordenamento do cais de receção. Os responsáveis pelo transporte de mercadorias têm, assim, um rumo a tomar, ao invés de efetuarem percursos, paragens e descargas de modo aleatório. O operador alocado à tarefa da receção física do material tem uma perceção clara da ordem de chegada dos veículos, transmitindo instruções e indicações metodicamente. As marcas existentes para colocação dos produtos sob paletes permitiram a disposição destas de modo ordeiro e arrumado, auxiliando nas tarefas de procura de materiais e evitando danos materiais, como relatam acontecimentos passados aquando do choque entre veículos e mercadorias.

O caderno de embalagem e paletização conduziu a melhorias nos processos de separação, conferência e entrada informática de material.

Os fornecedores, ao apresentarem paletes com os produtos devidamente ordenados por código, e destacados por algum tipo de separador, facilitaram as tarefas de separação e conferência como demonstra o Gráfico seguinte.

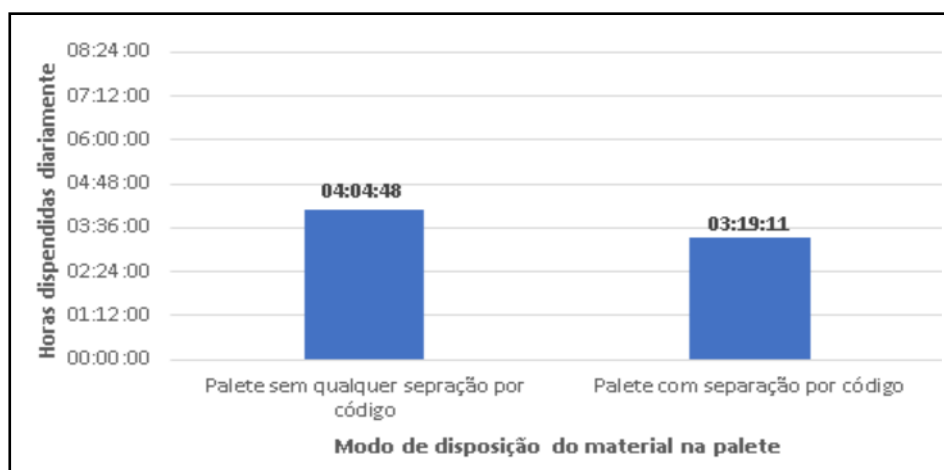


Gráfico 10 - Tempos de separação e conferência de mercadoria

Uma paleta que apresentava códigos mesclados, sem qualquer tipo de divisão e utensílio a efetuar o fracionamento, impunha um esforço de, aproximadamente, 4 horas diárias.

Pela correta segmentação e disposição de um separador por forma a distinguir os diferentes códigos, o tempo do processo de separação e conferência foi reduzido em, aproximadamente, 45 minutos por dia.

A entrada informática, via pistola ótica, acarretou vantagens como:

- a eliminação de desperdícios, como equívocos na impressão de etiquetas por quantidades mal parametrizadas;
- término de entradas informáticas mal efetuadas. Uma vez que o *picking* é efetuado junto do material, a suscetibilidade a erros é praticamente nula;
- a operação de impressão e fixação de etiquetas permitiu uma redução temporal em termos de trabalho. Uma vez que a operação era responsável por 16% do tempo do operador, em oito horas de atividade a poupança estimada é de, aproximadamente, 1h30;

A Tabela 5 resume os proveitos, em termos de tempo, que os projetos implementados na área de receção permitiram.

Tabela 5 - Poupança de tempo no processo de receção

Processo	Economização de tempo
Descarga no Portão 10 (Cave) -> Portão 16	00:22
Eliminação da operação de fixação de Etiquetas	01:16:48
Melhoria no processo de separação e conferência	00:45:37
Diminuição total no processo de receção	2:24:25
Percentagem de diminuição	30,09%

Pela criação da unidade autónoma, as embalagens de cartão passaram a ser descarregues no portão 16. Eram recebidas, em média, 22 paletes e o tempo despendido na receção por paleta era de 2 minutos. A receção no novo armazém logístico é de apenas 1 minuto, pelo que se poupam por dia, em média, 22 minutos.

A implementação das restantes ações acarretou os proveitos demonstrados. Sendo o tempo útil de trabalho dos colaboradores de 8 horas, e porque, na globalidade, o processo diminuiu 2 horas e 24 minutos aproximadamente, o processo de descarga diminui, aproximadamente, 30%.

5.2. Na produção de autoclismos exteriores

Como consequência da instauração do novo armazém logístico, o processo verificou progressos em termos temporais de receção e abastecimentos.

A Tabela 6 demonstra os novos tempos de ciclo das operações inerentes à unidade autónoma.

Tabela 6 – Tempos de ciclo das operações da célula dos autoclismos exteriores

Operação	Tempo (minutos) após implementação
(1) Descarga do material	00:01:10
(2) Localização do material e transferência informática	00:01:40
(3) Abastecimento do cartão ao supermercado	00:01:10
(1) (2) (3) Total <i>Picking</i> de embalagens de cartão	0:04:00
<i>Picking</i> desde a injeção até armazém logístico	00:01:50
Tempo de ciclo do <i>mizumashi</i>	00:31:00
TOTAL OPERAÇÃO	0:40:50

Na globalidade, o processo reduziu aproximadamente 22 minutos por operação, o que representa uma diminuição de 35% no tempo de ciclo.

O Gráfico 11 compara os tempos de ciclo das operações em causa antes e após as implementações

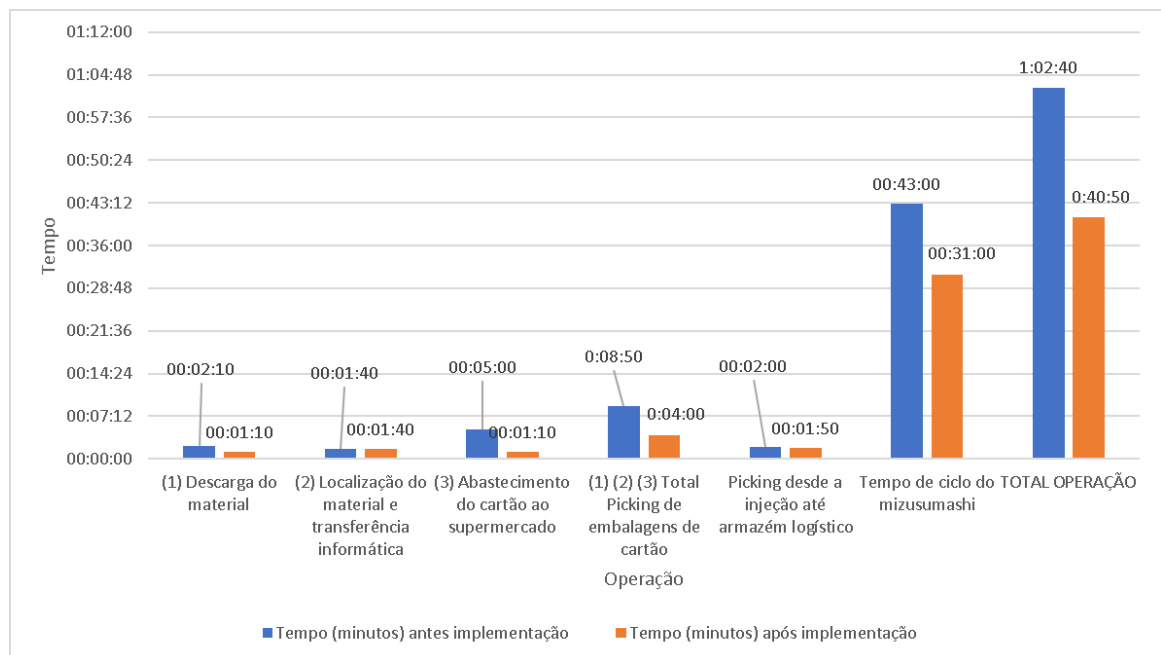


Gráfico 11 - Comparação dos tempos de ciclo

Todas as operações que permitem o abastecimento ao setor diminuiram em termos temporais.

6. Conclusão

6.1. Reflexão sobre o trabalho realizado

As alterações processuais efetuadas, com o intuito de tornar os processos mais simples, produtivos e menos árduos, envolveram modificações nas metodologias dos colaboradores.

É importante o constante envolvimento das pessoas, concebendo condições que permitam o desenvolvimento pessoal e organizacional. Conhecimentos adquiridos aquando da formação, por exemplo, fomentam a sua cooperação, eliminando o desperdício e aumentando a eficiência.

Na receção de materiais

As intervenções executadas e implementadas na área da receção de materiais permitiram desenvolver os diferentes processos deste setor, aprimorando o processo em todas as suas fases.

A implementação de “janelas” horárias permitiu balancear o processo de descargas, garantindo equidade ao longo da semana.

O monitoramento e o controlo executado aos fornecedores, pela contabilização diária do tempo de atraso e avaliação mensal alusiva ao cumprimento horário estabelecido, viabilizaram o bom desempenho alcançado, com desempenho mensal sempre acima de 80%.

O quadro de planeamento de receção de mercadoria possibilitou a passagem de informação entre os Departamentos dos Aproveitamentos e Logística industrial. A previsão do volume de descargas ao longo da semana facilitou a gestão dos operadores afetos a este setor, alocando estes às fases mais necessárias, seja da descarga física do material ou das restantes etapas da receção para um determinado período.

O *layout* do cais de receção facultou uma diretriz tanto ao operador designado da operação de descarga, como ao motorista destacado para entregar os materiais dos fornecedores. As faixas de rodagem facilitaram o percurso a efetuar para formalizar a receção, do mesmo modo que as marcações para disposição do material auxiliaram nas tarefas de identificação e arrumação.

A instauração de um armazém logístico na unidade dos autoclismos exteriores permitiu, a par das melhorias do abastecimento deste setor, reduzir o tempo de descarga.

A introdução de entrada informática da mercadoria, via pistola ótica, evitou a ocorrência de erros por entradas informáticas mal efetuadas. As operações de impressão e fixação de etiquetas foram também eliminadas. A inovação também motivou os colaboradores, pela diminuição de deslocações, minimização de esforços e novidade tecnológica incorporada.

O caderno de embalagem e paletização serviu, além de suporte ao projeto de entrada informática via PDA, para melhorar os processos de separação e conferência. Sendo estes os recursos gargalo do processo de receção, o aperfeiçoamento do modo de proveniência dos produtos dos fornecedores diminuiu o tempo despendido nestes processos.

Na produção de autoclismos exteriores

A criação da unidade de autónoma de produção na divisão dos autoclismos exteriores reagrupou e integrou as tarefas de receção e abastecimento, exigindo um *mizusumashi* e abastecedor ali dedicados, reforçando o trabalho em grupo.

O facto de as embalagens de cartão terem um espaço de receção dedicado, evitando a demora de descarga na cave e os consequentes movimentos para fornecimento ao supermercado que envolviam deslocações por plataformas móveis, aumentou a eficiência dos abastecedores.

Nessa circunstância, o facto de estarem afetos somente a essa zona, efetuando *zone picking*, diminuiu a ocorrência de erros e falhas de abastecimento às células de produção, aumentando deste modo a produtividade. Os equipamentos afetos ao manuseamento ficaram afetos a esse local, diminuindo o desgaste e as distâncias percorridas.

Pelo facto do *mizusumashi* efetuar a mesma rota, evitando percorrer todo o *gemba* fabril de modo a ir abastecer-se ao supermercado que se situava na outra extremidade da fábrica, foram evitadas situações como o congestionamento e elevadas deslocações foram evitadas.

No geral, o processo incentivou à aprendizagem contínua na ampliação de conhecimentos dos colaboradores, aumentando a motivação e *performance* destes.

6.2. Perspetivas futuras

Apesar das melhorias verificadas pelas ações implementadas na receção de materiais, outras modificações devem ser executadas.

O portão 11 (zona do “100.A00”) é o local que recebe maior quantidade diária de material, recebendo uma média de 28 paletes. Assim que os produtos chegam, são descarregues no *gemba* sem qualquer critério. Isto significa que o material é alocado a uma zona que se encontre livre.

Assim, a identificação do material ocorre meramente pelo conhecimento do operador que efetuou a descarga, uma vez que foi este que o transportou até um local disponível.

A OLI apenas efetua controlo de qualidade de alguns itens, pelo que os materiais, que não estão sujeitos a esse controlo, podem ser diretamente alocados no armazém.

Uma vez que é efetuada a triagem e distinção do material que sofre controlo da qualidade, do que não está sujeito a tal, é por vezes de difícil execução a tarefa da arrumação pela inacessibilidade ao material pronto a ser alocado à devida localização.

A Figura 46 reproduz uma paleta completa de material pronto a ser localizado, bloqueado por outro tipo de materiais que irão passar pelos processos de qualidade respetivos.



Figura 46 – Disposição de material na zona no “100.A00”

Para se proceder à arrumação, todo o material envolvente tem de ser movido, de modo a se proceder à movimentação da paleta desejada. As paletes, entretanto movimentadas, que sofrerão controlo de qualidade, devem voltar ao posto inicial. Esta tarefa de elevado desperdício impele esforços materiais, pela a movimentação de máquinas e, igualmente, esforços físicos desnecessários.

A Figura 47 demonstra o desimpedimento do espaço fabril por forma a aceder aos materiais desejados.



Figura 47 - Tarefa de movimentação de paletes

De modo a garantir a separação correta e imediata do material que está sujeito a controlo de qualidade dos itens que não sofrem qualquer controlo, deve ser criado um espaço exterior fabril, o qual recebe o material antes do processo de separação. Após a descarga física, o operador responsável pelas restantes fases do processo deve efetuar a devida separação do mesmo, ou seja, do material que está sujeito a controlo de qualidade, daquele que está imediatamente pronto a ser alocado à devida localização.

A avaliação mensal de fornecedores deve continuar, por forma o sistema não consentir retrocessos. Como enuncia Carvalho (2010) monitorar é importante pois identifica diretrizes que o sistema foi projetado a cumprir. O fornecimento de medidas de desempenho dos sistemas Logísticos permite que ações reais sejam tomadas, quando as operações não estão a ser reguladas de modo satisfatório ou quando existe potencial de melhoria, conduzindo à consecução dos objetivos das operações logísticas. Assim, essas medidas estabelecem a eficácia e eficiência das ações praticadas nas tarefas logísticas.

O caderno de embalagem e paletização deve ser atualizado e partilhado com novos fornecedores a fim do processo de receção se desenrolar do modo mais acelerado possível. Apesar da existência de fornecedores que enviam produtos visivelmente separados, deve existir a persistência para com os que não efetuam esse fracionamento. Desse jeito, é possível continuar a reduzir o recurso gargalo do processo, ou seja, a separação e conferência que é responsável por 51% do tempo do trabalho do colaborador.

Também a unidade de produção autónoma instaurada na secção dos autoclismos exteriores deve ser acompanhada em todas as etapas do processo, uma vez que esta é recente. Mensurar o progresso identifica possíveis mudanças, fornecendo comparações do estado atual face ao inicialmente planeado. Destaca também aspetos/componentes específicos que mereçam tratamento exclusivo.

O futuro da organização transita pela criação de unidades autónomas em todos os setores fabris. É o modo mais assertivo de aplicar funções específicas aos colaboradores de cada subdivisão, estando estes alocados e responsabilizados pelas tarefas numa determinada área.

Estas funções proporcionam o trabalho em grupo, a menor tendência a erros e o aumento do rendimento.

Como foi demonstrado no presente projeto, com a criação de “mini-fábricas” as distâncias percorridas e os respetivos custos diminuem, ocorrendo, por conseguinte, uma contenção de custo.

Referências Bibliográficas

Barreiros, Â. M., Filomena, F. M., Castro, J. P., & Pinto, M. M. (2015). *O Sistema Mizusumashi*. Vila Nova de Gaia: Comunidade Lean Thinking.

Ballou, R. H. (1993). *Logística Empresarial*. atlas.

Broussard, M. C., Herges, D. F., & Phillips, J. S. (2007). Method and Apparatus for advanced shipping notification and EDI through WEB portal. 25.

Burrows, J. H. (2008). Electronic Data Interchange (EDI). *National Institute of Standards and Technology*.

Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Sílabo.

Gander Mountain Company. (14 de Outubro de 2011). *EDI Operations Guidelines*. Obtido de Web site de Gander Mountain Company:

http://www.gandermountain.com/assets/pdf/vendor/GM_EDI_Operations_Guidelines.pdf

Gilmore, D. (17 de Setembro de 2010). *Supply Chain Digest*. Obtido de Web site de Supply Chain Digest : <http://www.scdigest.com>

Oliveira&Irmão. (2015). *Brochura da Empresa*. Aveiro.

Oliveira&Irmão. (2015). *Relatório de Sustentabilidade*. Aveiro.

Oliveira&Irmão. (2017). *Relatório e Contas 2016*. Aveiro.

Oliveira&Irmão. (s.d.). *Mais sobre a Empresa: OLI*. Obtido de Site da Oliveira&Irmão: http://www.oli-world.com/pt/empresa/a_oli.html

Pinto, J. P. (2008). Lean Thinking - Introdução ao pensamento magro. *Comunidade Lean Thinking*, 28.

Ralph B. Johnson, Jr. (2003). *Programmed Logistic System and method for transportation and reception of commodities*. Washington.

Rushton, A., Oxley, J., & Croucher, P. (2010). *The Handbook of Logistics and Distribution*. Kogan Page.

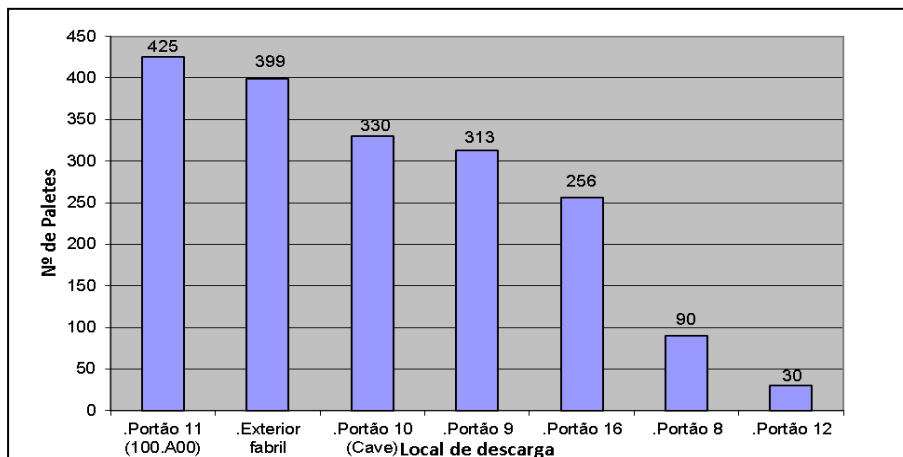
S.A., O. e. (2015). *Relatório de Sustentabilidade*. Aveiro .

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Nova Iorque: Simon and Schuster.

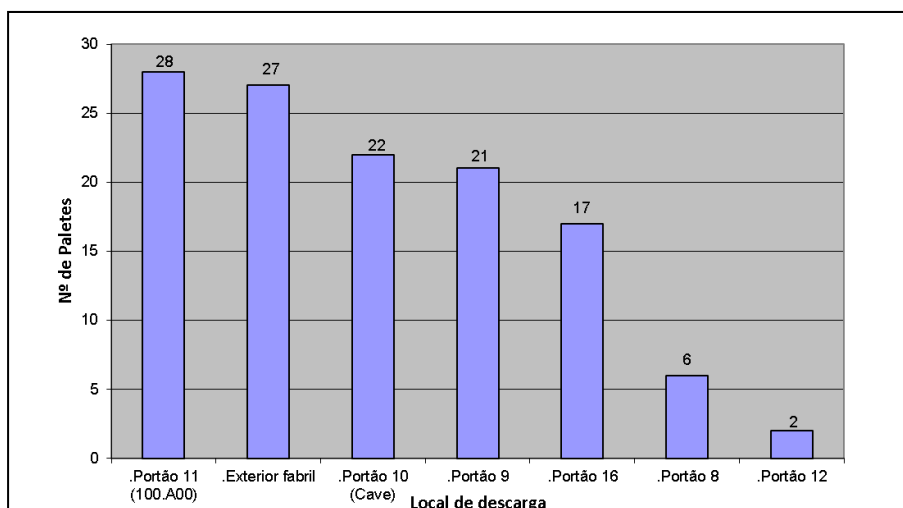
Anexos

O estudo efetuado alusivo às descargas dos fornecedores permitiu, além das imagens anteriormente incorporadas, obter os seguintes resultados:

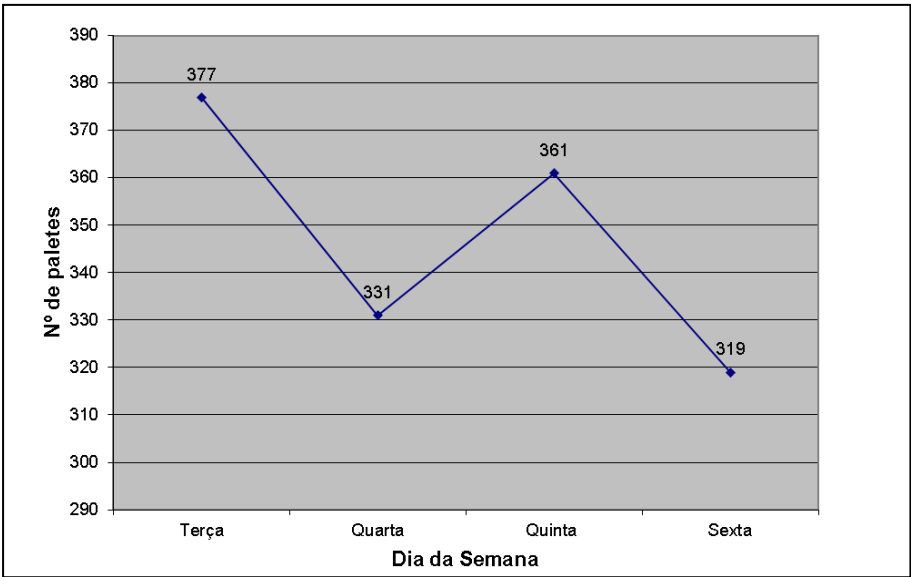
Anexo A - Paletes descarregues em cada local de receção



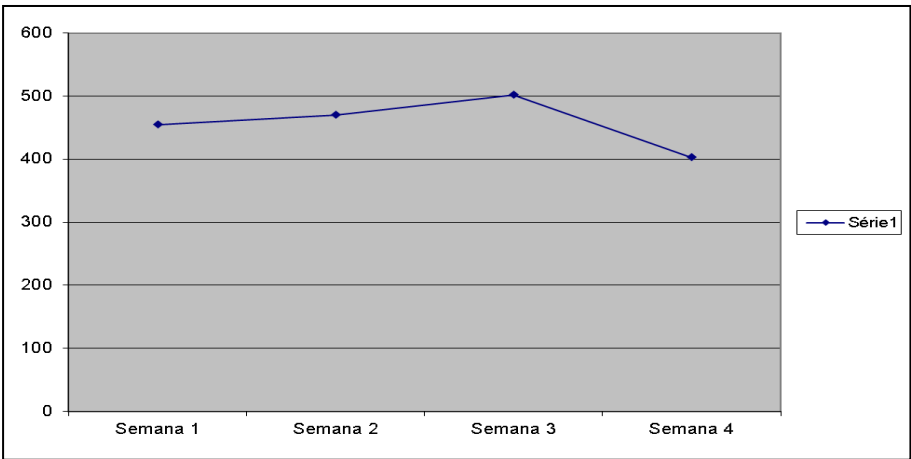
Anexo B – Média de paletes diárias descarregues por local de receção



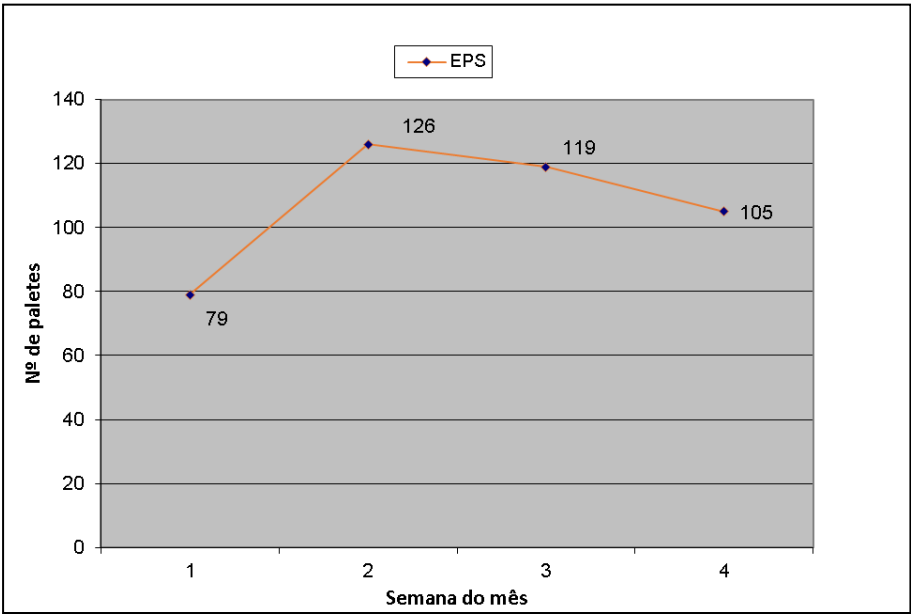
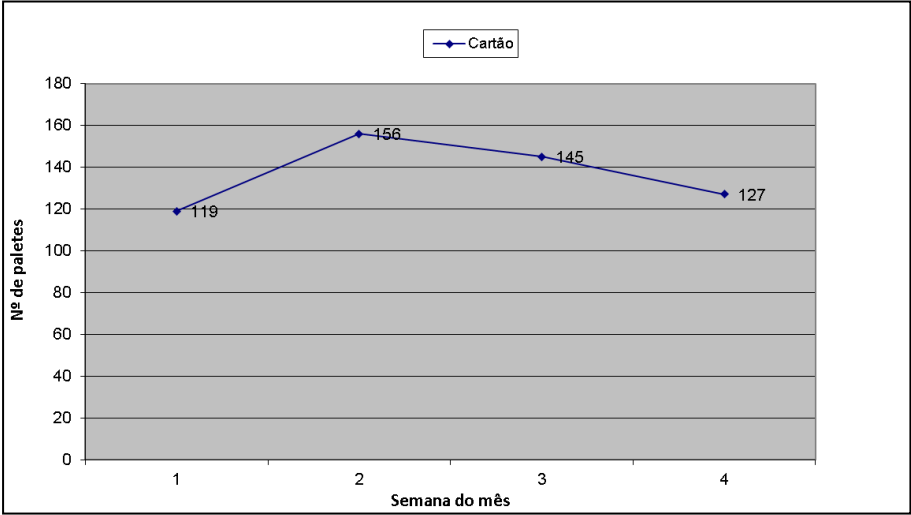
Anexo C - Paletes descarregues nos diferentes dias da semana

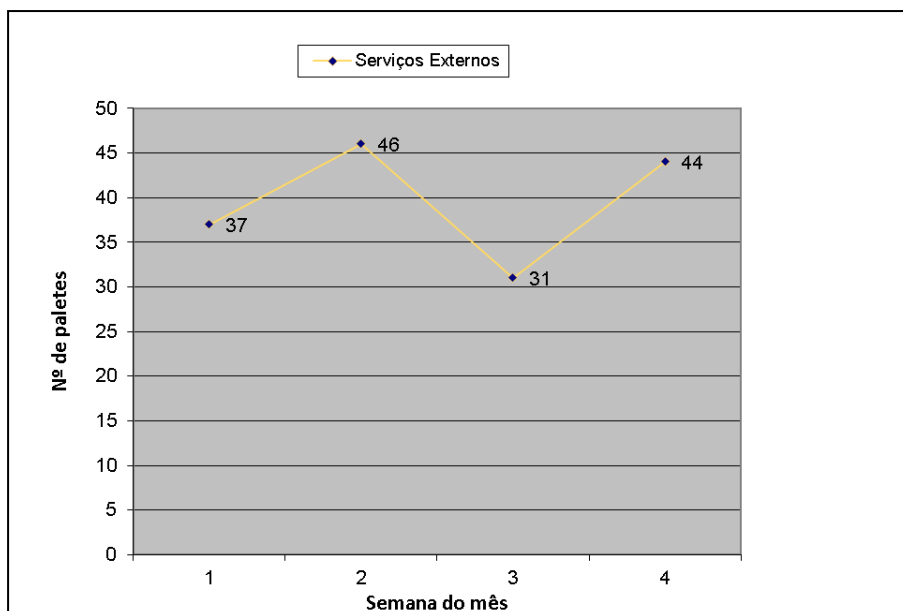
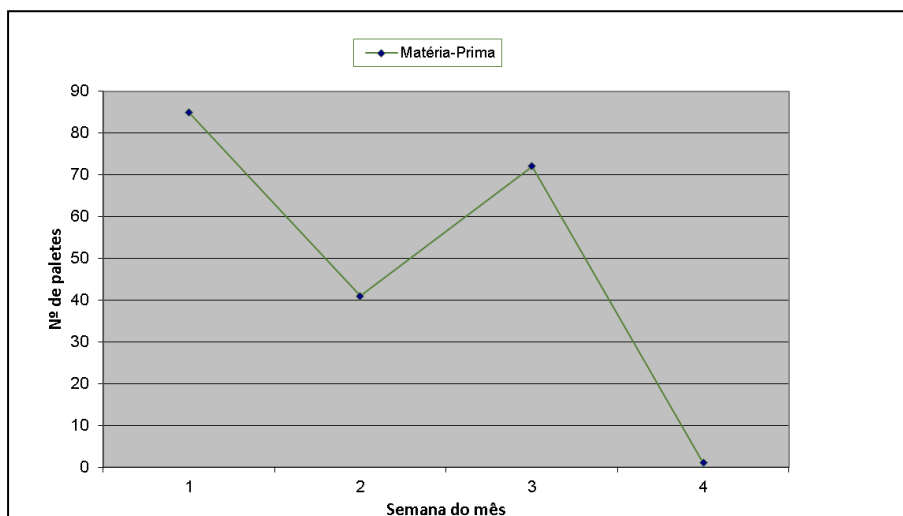


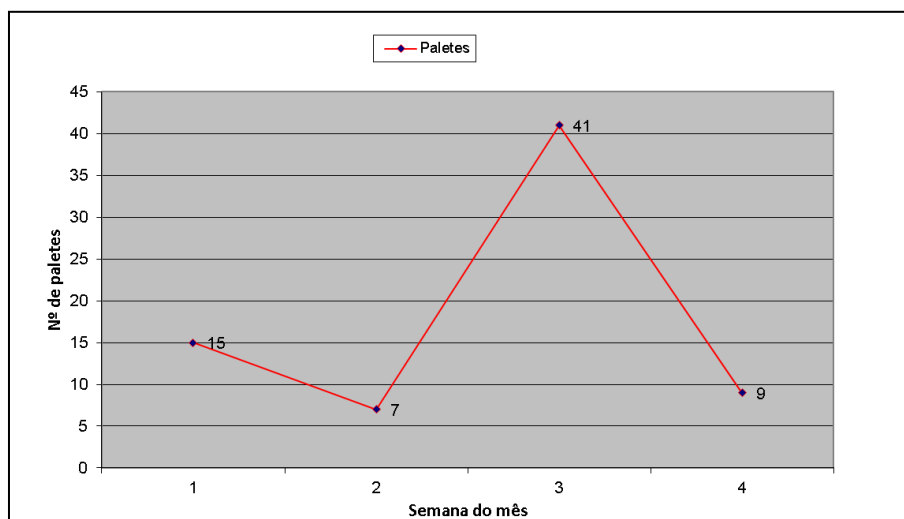
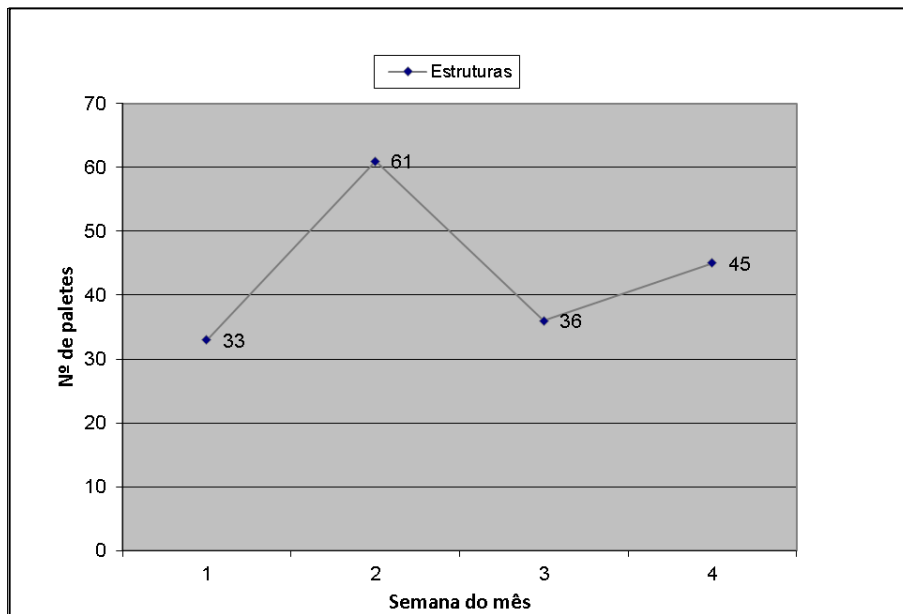
Anexo D - Paletes descarregues nas diferentes semanas do mês

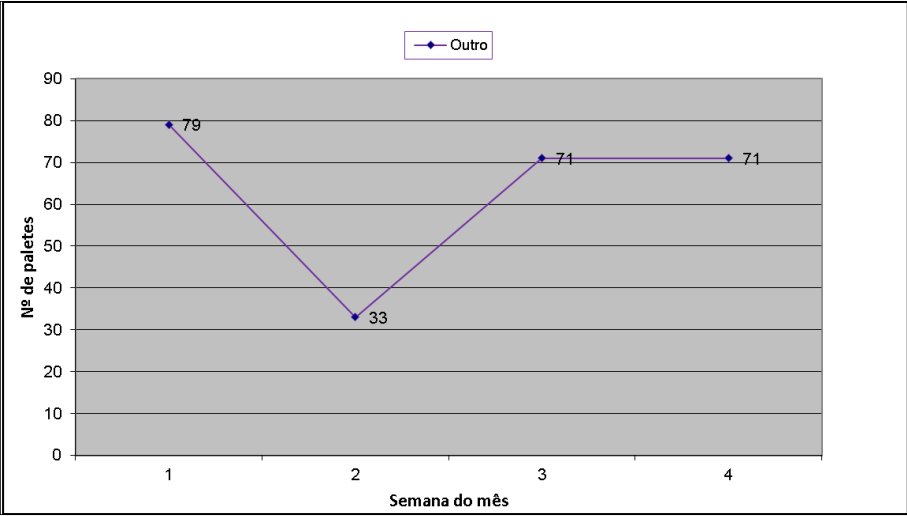


Anexo E - Paletes descarregues por tipologia de material ao longo das 4 semanas do mês

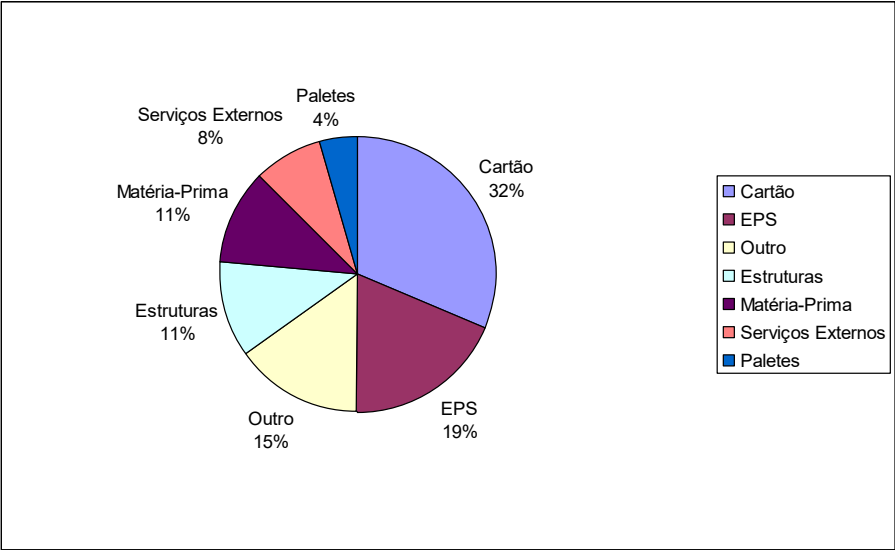








Anexo F – Tempo despendido mensalmente na descarga por tipologia de material



Anexo G – Análise à informação contida na etiqueta dos fornecedores

Para a implementação da entrada informática de material via RFID, foi efetuado um levantamento por fornecedor face aos parâmetros que constavam nas suas etiquetas, antes das requisições efetuadas (etiqueta *Odette* internacional e/ou etiqueta OLI). Os elementos em falta, para que o processo de receção na OLI se desenrolasse sem problema, foram solicitados.

Fornecedor	Nome (escrito)	Descrição (escrito)	Nº Guia (cód. Barras)	Pedido (cód. Barras)	Nº artigo (cód. Barras)	Quantidade (cód. Barras)	Lote fornecedor (cód. Barras)	Posição correta etiqueta
HydroGomma	1	1	0	1	1	1	1	1
Galipol	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1
Ieta	1	1	0	0	1	1	1	1
Resinex	1	1	0	0	1	1	1	1
Papéis Vouga	1	0	0	0,5	1	1	1	1
Petibol	1	1	0	0	0,5	0,5	0,5	1
Flexiassembly	1	1	0	0	1	0,5	0	1
Total %	76,92307692	79,48717949	1,282051282	11,53846154	60,25641026	52,56410256	46,15384615	79,48717949

Cartão	1 = Contém toda a informação por nós requerida
EPS	0 = Não contém nada do requerido
Estruturas	0,5 = Contém em "escrito"; Não contém em "cód barras"
Serviços externos	
Outros	
Itália	
Matéria Prima	